



دانشگاه بوعلی سینا

دانشکده هنر و معماری

گروه آموزشی معماری

عناصر و جزئیات ساختمانی ۱

(ساختمان ۱)

تالیف

محمدرضا عراقچیان

عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا

بازنگری چهارم پائیز ۱۳۸۸

صفحه	فهرست
۱.....	پیش از گفتار
۲.....	پیش گفتار
۳.....	مقدمه.....
۴.....	فصل اول: زمین و پروژه
۵.....	زمین
۶.....	آزمایشهای متفاوت جهت سنجش مقاومت زمین برای پروژه
۶.....	شناخت انواع زمین از نظر تراکم.....
۷.....	انواع زمین از نظر جنس.....
۷.....	شناخت زمین از نظر رنگ
۷.....	بحث درباره ذرات خاک و میزان چسبندگی با توجه به اندازه ذرات.....
۸.....	ابزارهای پیاده کردن نقشه.....
۱۰.....	فصل دوم: زهکشی
۱۱.....	زهکشی.....
۱۱.....	هدف از زهکشی.....
۱۱.....	انواع زهکشی
۱۱.....	انواع روشهای زهکشی.....
۱۲.....	نکات قابل توجه در زمان زهکشی.....
۱۲.....	مصالحی که در کانالهای زهکشی به کار میروند.....
۱۲.....	نکات اجرایی.....
۱۳.....	فصل سوم: خاکبرداری
۱۴.....	هدف از خاکبرداری.....
۱۴.....	انواع روشهای خاکبرداری.....
۱۴.....	روش دستی.....
۱۴.....	روش ماشینی.....
۱۵.....	روشهای تثبیت خاک.....
۱۵.....	مصالح مورد استفاده در شمع کوبی و تیرگذاری.....
۱۵.....	نکات قابل توجه در زمان اجرا.....
۱۷.....	فصل چهارم: تسطیح و رگلاژ
۱۸.....	هدف از تسطیح و رگلاژ.....
۱۸.....	خواص بتن مگر.....

۱۹	فصل پنجم: قالب بندی
۲۰	هدف از قالب بندی
۲۰	توانائیهای قالب بندی
۲۰	انتظارات از قالب
۲۰	انواع قالب
۲۱	قالب ها از لحاظ کارائی
۲۱	مصالح مورد مصرف در قالب
۲۱	نکات قابل توجه در زمان اجرا
۲۲	فصل ششم: پی (شالوده) و شناژ(کلاف بندی)
۲۳	هدف از ایجاد پی
۲۳	انواع پی از نظر شکل
۲۳	انواع پی از نظر محل اجرا
۲۳	انواع پی از نظر جنس
۲۳	شکل اجرای پی
۲۴	خاصیت بتن
۲۴	بتن سازی
۲۴	بتن ریزی
۲۵	نگهداری بتن
۲۵	نکات قابل توجه در زمان پی سازی
۲۵	نکات قابل توجه در زمان قطع بتن ریزی
۲۶	شناژ(کلاف بندی)
۲۶	انواع شناژ
۲۶	شناژ افقی
۲۶	شناژ قائم
۲۷	مصالح تشکیل دهنده شناژ
۲۷	نکات قابل توجه در زمان اجرای شناژ
۲۹	فصل هفتم: دیوار چینی و کرسی چینی
۳۰	خواص دیوار
۳۰	تقسیمات دیوار از نظر نوع ساخت
۳۰	نحوه دیوار چینی
۳۰	مصالح مورد استفاده در دیوارها
۳۱	ملاطهای قابل استفاده در دیوار چینی
۳۲	کرسی چینی

۳۲	دیوار چینی
۳۳	انواع دیوار با توجه به کاربرد آنها
۳۳	دیوار محوطه
۳۳	دیوار خارجی
۳۳	دیوار داخلی
۳۳	دیوار زیرزمین
۳۳	دیوارهای دوجداره
۳۴	نکات قابل توجه در دیوار چینی با هر نوع مصالح
۳۵	دیوارهای حائل
۳۵	دیوار حائل عایق رطوبتی
۳۵	دیوارهای حائل نگهدارنده خاک
۳۵	دیوار حائل ثقیل
۳۶	دیوار حائل غیر ثقیل
۳۶	مصالح مورد استفاده در دیوارهای حائل
۳۶	اشکال متفاوت حائل ثقیل
۳۶	اشکال متفاوت حائل غیر ثقیل
۳۷	فصل هشتم: عایقهای رطوبتی
۳۸	محل هایی که رطوبت از آنها قابل انتقال است
۳۸	انواع عایقهای رطوبتی
۳۹	شناخت قیر
۳۹	انواع قیر
۴۰	نکات قابل توجه قبل از عایق کاری بام ها و تراسها
۴۱	نکات قابل توجه در زمان عایق کاری
۴۱	روشهای محافظت عایقهای رطوبتی از عوامل جوی
۴۲	فصل نهم: ستون
۴۳	انواع ستون از نظر نوع ساخت
۴۳	مصالح مورد استفاده در ستون
۴۳	اشکال ستون
۴۴	نحوه اتصال ستون به فونداسیون
۴۴	اتصال پلها به ستون
۴۵	فصل دهم: ازاره و نما
۴۶	خواص ازاره
۴۶	مصالح مورد مصرف در ازاره
۴۷	نماسازی

۴۷	خواصی که مصالح نما باید داشته باشند
۴۷	مصالح مورد مصرف در نماسازی
۴۹	بندکشی
۴۹	مصالح مورد استفاده در بندکشی
۴۹	انواع فرمهای بندکشی
۵۱	فصل یازدهم: پوششهای داخلی
۵۲	هدف از ایجاد پوششهای داخلی
۵۲	مصالح مورد استفاده در پوششهای داخلی
۵۳	نکات قابل توجه در پوششهای داخلی
۵۵	فصل دوازدهم: سقف
۵۶	هدف از ایجاد سقف
۵۶	انواع سقف
۵۶	سقفهای سنگین
۵۶	طاق ضربی
۵۸	تیرچه بلوک
۵۹	سقف با تیر چوبی
۵۹	دال بتنی
۶۰	سقف وافل یا لانه زنبوری
۶۰	سقف آجری
۶۰	سقفهای سبک
۶۱	پوشش نهایی سقف
۶۳	فصل سیزدهم: سقف کاذب
۶۴	هدف از ایجاد سقف کاذب
۶۴	انواع سقفهای کاذب
۶۴	گچی
۶۴	چوبی
۶۵	فلزی به صورت تایل یا نوار
۶۵	تایل های صوتی
۶۵	سقف کاذب تزئینی
۶۶	لمبه کوبی
۶۷	فصل چهاردهم: کف سازی و پوششهای کف
۶۸	هدف از اجرای پوشش کف
۶۸	انواع پوشش کف از لحاظ تراز طبقات

۶۸	پائین ترین طبقه.....
۶۸	طبقات بالاتر.....
۶۹	انواع پوشش کف از لحاظ شرایط فضاها.....
۶۹	مخصوص فضاهای مرطوب.....
۶۹	مخصوص فضاهای خشک.....
۶۹	مصالح مورد استفاده در فضاهای مرطوب.....
۷۰	مصالح مورد استفاده در فضاهای خشک.....
۷۱	فصل پانزدهم: پله
۷۲	انواع پله.....
۷۲	اجزای پله.....
۷۲	سازه.....
۷۲	پروفیل های فولادی.....
۷۲	عناصر باربر چوبی.....
۷۲	دیوارهای باربر.....
۷۲	تیرهای بتنی.....
۷۳	پرکننده.....
۷۳	پوشش نهایی.....
۷۴	ضوابط و استانداردهای پله ها.....
۷۴	عرض پله.....
۷۴	ارتفاع پله.....
۷۵	کف پله.....
۷۵	پیشانی پله.....
۷۶	پاگرد پله.....
۷۶	چشم پله.....
۷۶	شکلهای متفاوت پله.....
۷۷	اجرای پله.....
۷۸	فصل شانزدهم: قرنیز
۷۹	نکاتی راجع به اجرای قرنیز روی دیوارها.....
۷۹	مصالح.....
۸۰	فصل هفدهم: مجراها در ساختمان
۸۱	مجراها در ساختمان.....
۸۲	فصل هجدهم: نعل درگاه
۸۳	انواع نعل درگاه.....

۸۳مصالح مورد مصرف در نعل درگاه.....

۸۴نکاتی راجع به اجرای نعل درگاه.....

پیوست :

۸۵لیست کتب قابل مطالعه.....

عناصر و اجزای ساختمان 1

بنام خدا

پیش از گفتار

مطالب این جزوه و سایر موضوعاتی که اضافه بر اینها در کلاس به صورت بیانی و تصویری ارائه می شود، حاصل حدود ۳۰ سال تجربه اجرائی، مطالعه بیش از ۲۰۰ جلد کتاب فارسی، لاتین و ... مصاحبه با استادکاران مربوطه، مصاحبه با دانشجویان که پس از گذراندن درس کارآموزی مراجعه داشته اند، به لحاظ دریافت کاستیها و همچنین تجربیات تدریس و بازنگری ها و ارزیابی های فراوان این درس در طی چندین سال است که مطمئناً نواقصی را در بر دارد که تذکر آنها موجب تشکر است.

به لحاظ کمبود امکانات تکثیر، رعایت صرفه و صلاح اقتصادی، ماهیت جزوه آموزشی و ... در این جزوه فقط به عناوین مباحث، پرداخته شده است. تصاویر و توضیحات بیشتر در کلاس ارائه خواهد شد. تذکر این مبحث لازم است که اضافه بر مطالب کلاس و جزوه مراجعه به تمامی کتبی که مبحث آنها در این زمینه است مفید و لازم می باشد.

در پایان لازم است از زحمات جناب آقای دکتر تدین که با بازخوانی جزوه و ارائه تذکرات، موجب کامل تر شدن آن گردید و همچنین از خانم رضائی دانشجوی معماری که تحریر اولیه و سرکار خانم رضائی که تایپ جزوه را انجام داده اند تقدیر و تشکر شود.

همراه این جزوه آموزشی مطالعه کتب زیر برای دانشجویان الزامی است.

- ۱- جزوه شماره ۹۲ سازمان مدیریت و برنامه ریزی تحت عنوان جزئیات معماری ساختمانهای آجری
- ۲- جزوه شماره ۸۴ سازمان مدیریت و برنامه ریزی تحت عنوان جزئیات اجرایی سقفهای تیرچه بلوک
- ۳- فصل اول و سوم آئین ۲۸۰۰ مقاوم سازی ساختمانها در برابر زلزله

محمد رضا عراقچیان

عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا

Araqchian @ basu . ac . ir

نگارش اولیه ۱۳۷۵

نگارش دوم ۱۳۸۰

بازنگری سوم ۱۳۸۵

بازنگری چهارم ۱۳۸۸

بنام خدا

پیش گفتار

کیفیت اجرایی ساختمان در هر مرحله بدلائل متفاوت مورد توجه کلیه آحاد جامعه اعم از طراحان ، پیمانکاران و بهره برداران بوده است. صحت اجرائی هر مرحله از مراحل ساختمان سازی مستلزم وجود و دانش اجرا و تکنولوژی ساختمان برای طراح و مجری پروژه است. گرچه امروزه به لحاظ پیشرفت دانش بشری فراگیری کلیه علوم که در حیطه ساختمان قرار دارد خارج از توان یک فرد یا خارج از آموزشهای ارائه شده در یک رشته دانشگاهی می باشد ، لکن آشنائی اساسی و بنیادی با بسیاری از مراحل لازم و همچنین برداشت مختصر از سایر زمینه ها نیز لازم و اساسی است.

معماران به عنوان دارندگان فن طراحی و تکنولوژی اجرای ساختمان لازم است در تمامی مراحل طراحی و اجرائی تبحر کافی داشته باشند و به لحاظ اینکه معمولاً در رأس هرم مشاورین برای طراحی پروژه ها نیز قرار می گیرند و طرح آنها تعیین کننده بقیه موارد می باشد. لازم است با سایر مباحث که در تخصص اصلی آنها نمی باشد، نیز آشنا باشند که از آن جمله مباحث خاک و پی ، سازه و انواع آن ، آزمایشهای متفاوت بارگذاری ، خاک و ... ، تأسیسات برق و مکانیکی و ... است. این درس پس از ارائه درس شناخت مواد و مصالح ساختمانی که مایه اصلی طراحی و تکنولوژی اجرای ساختمان می باشد، فتح بابی در جهت آشنائی با روشهای اجرائی در کلیات ساختمان سازی می باشد.

ارائه مفصل بعضی از قسمتها و مباحث درس مستلزم داشتن تخصصهای دیگری است که خارج از موضوع آموزش معماری است ، لذا فقط به آنها اشاراتی مختصر رفته است.

به لحاظ سرعت روز افزون حرکت دانش بشر به جلو و کشف انواع مصالح و روشهای اجرائی نمی توان حکم کلی و مقتضی را برای هر مبحث ارائه کرد لکن آنچه که ارائه می شود کلیاتی است که برای همه معماران و مهندسين ساختمان فراگیری آن لازم است و طراحان می توانند در این زمینه ها ابداعات و روشهای نوین را نیز بکار بگیرند.

مقدمه

لزوم توجه به نکات اجرائی و تکنولوژی اجرای ساختمان یا ضرورت دقت در اجرای ساختمان

۱. افزایش عمر ساختمان

۲. کارآیی ساختمان

۳. عملکرد بهتر ساختمان

۴. زیبایی

۵. صرفه جویی در هزینه های اقتصادی

۶. صرفه جویی در انرژی و ...

۷.....

فصل اول

زمین و پروژہ

- زمین

۱. مالکیت زمین

۲. نحوه تملک زمین

۳. مالکیت : شخصی ، مشارکتی (تعاونی) ، مشارکتی افراز شده و نشده ، وقفی (خاص ، مشروط و عام)

۴. آشنایی با ضوابط و قوانین دریافت مجوز ساخت (توضیحات مفصل در درس مدیریت کارگاهی)

- شناخت زمین

۱. مساحی زمین

۲. برداشت توپوگرافی زمین

۳. ترسیم نقشه زمین با مقیاس مناسب

۴. شناخت زمین از نظر : نوع و جنس خاک ، دانه بندی ، میزان رطوبت ، رنگ ، مواد تشکیل دهنده ، مواد

آلی و معدنی موجود در خاک .

۵. اطمینان از عدم وجود قنوات ، چاههای قدیمی و حفره ها مانند گورستان و ...

• آزمایشهای متفاوت جهت سنجش مقاومت زمین برای پروژه

۱. بار پذیری عمودی

۲. فشار جانبی

۳. میز بار

۴. روش های سنداژ (دستی، ماشینی)

۵. مطالعه ضخامت لایه های متفاوت خاک

۶. خاک نباتی (زراعی) (تعیین عمق و میزان مواد آلاینده و نامناسب)

۷. آزمایش میزان روانی و ریزش خاک

۸. آزمایش تراکم - دانه بندی - رطوبت و ... (تعیین دانسیته خاک و ...)

۹. آزمایش لرزه نگاری (سیسموگرافی) برای پروژه های بزرگ

۱۰. گمانه زنی برای شناخت وضعیت خاک در محدوده پروژه (توسط دست، انواع مته ها و لوله های

اوگر)

۱۱. آزمایش تحکیم

۱۲. آزمایش بارگذاری صفحه در محل برای تعیین مقاومت خاک

۱۳. سایر آزمایشها همچون نفوذ پذیری، میزان اسیدی یا بازی بودن خاک، قابلیت هدایت الکتریکی و ...

۱۴. تعیین عمق یخبندان و سیل بردگی

۱۵. تعیین عمق آبهای سطحی و ایستابی

• شناخت انواع زمین از نظر تراکم

۱. غیر قابل تراکم (سنگ)

۲. زمینهای تراکم پذیر متوسط

۳. زمینهای با قابلیت تراکم بالا (غیر مناسب)

- انواع زمین از نظر جنس

۱. خاک دستی : زمین نامناسب

۲. خاک زراعی : زمین نامناسب

۳. ماسه ای خشک

۴. ماسه ای مرطوب

۵. رسی خشک

۶. رسی مرطوب

۷. دج

۸. سنگی

۹. باتلاق : زمین نامناسب

۱۰. ...

- شناخت زمین از نظر رنگ

۱. سفید : گچی و آهکی

۲. قهوه ای و سیاه : زمین مناسب ، در صورت تراکم خوب

۳. خاکستری : آبرفتی و لجن ، زمین نامناسب

۴. رسی ، با رنگهای قرمز و سبز تیره

- بحث درباره ذرات خاک و میزان چسبندگی با توجه به اندازه ذرات

• پیاده کردن نقشه

۱. نحوه اجرای زاویه های خاص در زمین ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰، ۱۳۵ درجه و ... (با دوربین و یا دست.

۲. پیاده کردن زاویه های غیر معمول (با دوربین)

۳. پیاده کردن انواع کمانها به طرق :

۱- قوس (قوسهایی که مرکز آنها در دسترس می باشد و آنهایی که در دسترس نیستند).

۲- بیضی

۳- سایر اشکال

۴. شروع به پیاده کردن نقشه با داشتن کف یا کد ارتفاعی و بر (امتداد معلوم)

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

• ابزارهای پیاده کردن نقشه

۱. دوربین

۲. میر

۳. ژالون

۴. ریسمان کار

۵. شمشه

۶. تراز

۷. خرک نقطه گیری

۸. میخ چوبی

۹. گچ یا رنگ

۱۰. متر (فلزی ، پلاستیکی ، کتانی)

۱۱. شاقول

*خطاهای انواع ابزارها و روش اصلاح (روش استفاده از ابزارهای فوق الذکر (راجع به ابزارهای نقشه برداری در درس مربوطه بحث شده)

فصل ۲

زہکشی

• زهکشی

۱. تعریف زهکشی: جذب و هدایت آبهای زیر سطحی به لحاظ اینکه فونداسیون و شالوده در این زمینه آسیب دیدگی نداشته باشد.

۲. مواردی که لازم است زهکشی صورت پذیرد:

- بالا بودن سطح آب

- شیبدار و مرطوب بودن زمین

- نفوذ پذیر بودن جنس خاک در جهت پذیرش آب سطحی و ...

۳. هدف از زهکشی:

الف- پایین آوردن سطح ایستایی

ب- کم کردن رطوبت

ج- یکسان نگه داشتن میزان بارپذیری خاک

د- یکسان نگه داشتن رطوبت خاک

ه- یکسان نگه داشتن تراکم خاک

و- کم کردن فشار جانبی وارده بر دیوارها

ز- عدم تورم (یا نشست)

• انواع زهکشی

۱. عمودی

۲. افقی - خندقی - جناقی - طبیعی - شبکه ای (فرعی و اصلی) - باد بزنی

• انواع روشهای زهکشی

۱. طبیعی

۲. ماشینی یا دستی (استفاده از پمپ و دستگاههای مشابه) (اجباری)

- نکات قابل توجه در زمان زهکشی

۱. پایین تر بودن کف کانال زهکشی از کف پی ها و بتن مگر (در صورت تشخیص مهندس طراح)

۲. جهت ایجاد تمهیداتی به منظور عدم نفوذ آب سطحی به داخل کانال زهکشی با کوبیدن آخرین لایه زهکشی .

۳. پیش بینی حوضچه های رسوب گیر برای کانالهای زهکش

۴. وجود شیب در حد ۱/۵ تا ۳ درصد برای کانالهای زهکش

۵. تدبیر لازم در محل خروج آب از کانال زهکش در جهت آسیب نرسیدن به دهانه خروجی و ایجاد شرایط لازم جهت تخلیه مناسب آب.

- مصالحی که در کانالهای زهکشی به کار می رود

۱. لوله های سفالین

۲. لوله های بتنی

۳. لوله های آزبست

۴. قطعات درشت سنگ

۵. لوله PVC پلی اتیلن سوراخدار

۶. در بعضی از موارد قنوات خشک شده به عنوان زهکش می تواند بکار رود.

- نکات اجرایی

۱. تعبیه حفره ها و سوراخهای کافی در روی لوله های زهکش

۲. عدم بکارگیری ملات در درز لوله ها.

۳. کفسازی مناسب برای کف کانال به خاطر عدم نشست زمین

۴. جزئیات اجرایی و نحوه ساخت انواع زهکشها

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۳

خاکبرداری

- هدف از خاکبرداری

۱. رسیدن به لایه ای مناسب از نظر ظرفیت باربری خاک
۲. محفوظ نگه داشتن پی ها از عوامل اقلیمی و پنهان کردن آنها در زیر خاک
۳. محفوظ نگه داشتن پی ها از سیل
۴. ایجاد فضای لازم به صورت زیرزمین در ساختمان.

- انواع روشهای خاکبرداری

۱. روش دستی

- *مزایا: دقت در خاکبرداری ، عدم وجود محدودیت در محل.
- *معایب: سرعت عمل کم ؛ در پروژه های بزرگ ، هزینه زیاد را در بر دارد .
- *ابزار: بیل ، کلنگ ، تیشه ، ...

۲. روش ماشینی

- *مزایا: در پروژه های بزرگ مقرون به صرفه بودن ، سرعت عمل بالا .
- *معایب: عدم دقت در برداشت.
- *ابزار: در عناصر و اجزای II در بحث ماشین آلات به آنها اشاره خواهد شد.

۳. روش انفجاری این روش عموماً در سنگها کارائی دارد.

- * تشخیص استفاده از هر یک از ۳ روش بر عهده مهندسین ناظر یا مشاور می باشد.

- روشهای تثبیت خاک (روشهای حفظ دیواره خاکبرداری)

۱. شمع کوبی

۲. صفحه گذاری و شمع کوبی

۳. صفحه گذاری و شمع کوبی با فواصل کمتر

۴. تثبیت خاک با روش یخبندان (روشهای پیشرفته با گاز ازت- آب نمک و ...)

۵. استفاده از مخلوط خاک و سیمان - خاک و آهک و ...

- مصالح مورد استفاده در شمع کوبی و تیرگذاری

۱. تیرهای چوبی با مقطع دایره

۲. تیرهای چهار تراش چوبی

۳. لوله های فلزی در سایزهای ۱۰ سانتیمتر به بالا .

۴. نیمرخهای فولادی (تیر آهن ، ناودانی و ...)

۵. ورقهای فولادی موجدار نیوسی یا شادولاین

۶. شمعهای فلزی و ...

۷. شمعهای بتنی

۸. دیواره های بتنی

۹. گوه های چوبی و فلزی

- نکات قابل توجه در زمان اجرا

۱. فاصله شمعها از یکدیگر

۲. جنس شمعها

۳. تکیه گاه یا نشیمنگاه شمعها

۴. نحوه اتصال عناصر به یکدیگر

۵. شمع کوبی در کنار ساختمانهای قدیمی

۶. مراحل خاکبرداری پس از شمع کوبی

۷. زاویه ریزش یا روانی خاک از ۰ تا ۹۰ درجه با توجه به جنسهای متفاوت زمین.

تذکر: در صورتیکه خاکبرداری بیشتر از اندازه مورد نظر باشد می بایست تا رسیدن به سطح مورد نظر از

بتن سبک یا مصالحی که مقاومت آن در حد خاک زیرین باشد استفاده کرد.

تذکر: می بایست خاکریزی حداقل ۵۰ سانتی متر با کانال پی ها و فاصله داشته باشد تا در زمان

آرماتوربندی و بتن ریزی ، خاک ، داخل کانالها ریخته نشود.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۴

تسطیح و رگلاژ

• هدف از تسطیح و رگلاژ

۱. ایجاد یک بستر مسطح و مناسب با ظرفیت پذیرش مطلوب بار زنده و مرده برای قرار دادن پی ها بر

روی آن

۲. در جهت رسیدن به سطح مورد نظر بر سطح زیر پی ها روشهای زیر متداول است:

*سنگ چین *خاکریزی و متراکم کردن آنها (MATT) *بتن سبک (مگر)

۳. ایجاد شرایط مناسب برای اجرای بتن ریزی فونداسیونها به وسیله یک لایه به ضخامت ۱۰ سانتی متر

از بتن مگر. (حدود ۱۵۰ گرم سیمان در متر مکعب)

• خواص بتن مگر

۱. جلوگیری از جذب آب بتن توسط خاک

۲. ایجاد بستر مناسب برای قالب بندی

۳. ایجاد سطحی یکنواخت و مسطح برای بتن ریزی و فونداسیون

۴. افزایش کیفیت بتن پی و ... (در بعضی از موارد از بتن مگر به نام بتن نظافتی نیز نام برده شده است.)

۵. نکات اجرایی: همواره بتن مگر از هر طرف حداقل ۱۰ سانتی متر از ابعاد شناژها و فونداسیونها

بزرگتر می باشد و همچنین ابعاد سنگ چین نیز حداقل ۱۰ سانتی متر از ابعاد بتن مگر بزرگتر می باشد.

در صورتیکه بتن مگر و سنگ چین در مجاورت پلاک همسایه باشد فونداسیون، بتن مگر و سنگ چین در

یک امتداد قرار می گیرند.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۵

قالب بندی

- هدف از قالب بندی

- ایجاد ظرفی مناسب تا زمانی که بتن روان آب خود را صرف فعل و انفعالات نموده و بتواند شکل خود را حفظ کند.

- تواناییهای قالب

۱. تحمل وزن مصالح ریخته شده در آن (بتن ، آرماتور و ...)
۲. تحمل وزن عوامل انسانی موجود در جهت اجرای عملیات در روی قالب
۳. تحمل ضربه های وارده از طریق دستگاه یا دستگاههای بتن ریز.
۴. تحمل بارهای جانبی ناشی از ریزش خاک یا مصالح در پشت قالب

- انتظارات از قالب

۱. عدم جذب آب بتن
۲. جلوگیری از هدر رفتن آب بتن
۳. عدم تغییر شکل غیر مجاز قالب
۴. عدم اعوجاج و پیچش در قالب
۵. قابلیت استفاده برای دفعات مکرر
۶. اقتصادی بودن
۷. قابلیت در سرعت عمل در بر پا کردن و برچیدن
۸. شکل پذیری

- انواع قالب

۱. یکبار مصرف : آجری - چیدنی ها
۲. چند بار مصرف

قالب ها از لحاظ کارائی نیز به دو دسته تقسیم می شوند :

۱. ثابت ۲. لغزان (بالا برتده، پرنده)

• مصالح مورد مصرف در قالب

۱. آجر با ملات ماسه و سیمان

۲. آجر با ملات گل و آهک

۳. آجر به صورت خشکه چین

۴. چوب (الوارها در ضخامت های متفاوت ورقهای تخته ای - نئوپان MDF و چند لایه ای ها و ...)

۵. قالبهای فلزی

۶. پلیکا و مواد پلاستیکی و پلیمری

۷. فایبر گلاس و ...

۸. سنگ و بلوک

۹. قالبهای بادی

تذکر: استفاده از روغن مخصوص قالب و پلاستیک به خاطر عدم جذب آب و بتن و عدم اتصال بتن به قالب

برای بعضی از مصالح قالب بندی توصیه می شود.

• نکات قابل توجه در زمان اجرا

۱. استفاده از پشت بندها و حائل ها در قالب بندی

۲. توجه به ضخامت قالب در شرایط متفاوت (پی - ستون - سقف و دال - دیوارهای برشی و بتنی)

۳. استفاده از بست عرضی و بولت برای جلوگیری از تغییر شکل قالب. (میان بند و وابند)

۴. استفاده از کلیه اجزا قالب بندی

۵. شاقول کردن قالب در زمان بتن ریزی .

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۶

پی (شالوده)

- هدف از ایجاد پی

ایجاد محیطی مناسب به جهت اینکه بارهای عمودی و افقی ساختمان بتواند به راحتی به زمین منتقل شود. (عامل انتقال بار از ساختمان به زمین)

- انواع پی از نظر شکل

۱. منفرد (ساده - دایره ای - پنجه اردکی - چند ضلعی ها - شکسته - پله ای)

۲. نواری

۳. گسترده (رادیه): رادیه ساده - دال و تیریک یک طرفه و دوطرفه - صندوقچه ای.

۴. مرکب.

- انواع پی از نظر محل اجرا

۱. سطحی

۲. عمیق (دستی - انفجاری - شمع کوبی و شمع ریزی)

- انواع پی از نظر جنس

۱. سخت شونده (شفته آهک ، بتن ، بتن مسلح ، سنگ غرقابی در گل آهک)

۲. سخت شده (سنگ چین با انواع ملات، خشکه چین، آجرچین، پی های موقت با آهن آلات، پی های پیش

ساخته)

- شکل اجرای پی

۱. همسطح

۲. پله ای

*ترجیحاً پی ها می بایست در یک سطح اجرا شود.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

• خاصیت بتن

۱. تحمل فشار مناسب و تحمل کشش بسیار کم
۲. لزوم استفاده از آرماتور جهت اصلاح رفتار بتن (استفاده از میلگردهای فولادی)
۳. تئوری عملکرد آرماتور در داخل بتن (همخوانی مناسب بتن و فولاد)
۴. نحوه هماهنگی آرماتور و بتن در انتقال نیروها
۵. استفاده از انواع آرماتورها در پی ها (آرماتورهای کششی - برشی - فشاری)
۶. آرماتور قابل استفاده در بتن مسلح و درجه بندی آن

• بتن سازی

۱. ترکیبات بتن : سیمان ، سنگ در دانه بندی های متفاوت ، آب و بعضاً افزودنیهای مجاز .
۲. نحوه ساخت بتن
۳. دستور نسبت اختلاط مواد با توجه به نوع سیمان - جنس و دانه بندی سنگها
۴. استفاده از دستگاههای بتن ساز ؛ (نام و عملکرد دستگاهها در عناصر II ارائه می شود).

• بتن ریزی

۱. نحوه ریختن بتن
۲. انتقال بتن
۳. تخلیه بتن از دستگاه به داخل ماشین
۴. رها نکردن بتن ارتفاع
۵. جای دادن بتن در داخل قالب
۶. تخلیه هوای داخل بتن (ویبره کردن بتن)

- **نگهداری بتن**

۱. مرطوب نگه داشتن بتن تا زمان مناسب (حداقل سه روز)

۲. جلوگیری از تابش آفتاب شدید بر روی بتن

۳. نگهداری مناسب بتن در هوای سرد و گرم

۴. محافظت بتن از طوفان و گرد و غبار و ...

- **نکات قابل توجه در زمان پی سازی**

۱. استفاده از آرماتورهای زنگ نزده و غیر چرب

۲. استفاده از آرماتورهای ارائه شده مطابق نقشه

۳. ایجاد فاصله لازم بین آرماتور و قالب بندی (cover)

۴. ایجاد فاصله لازم بین سطح نهایی بتن و آرماتور (cover)

۵. نگهداری مناسب آرماتورها در داخل قالب به وسیله مواد و مصالح مناسب (قطعات پلاستیکی و قطعات

بتنی کوچک)

۶. نظافت کف قالب

۷. ویریه کردن مناسب و همسان

۸. دقت در نحوه اتصال فونداسیون و شناژ به یکدیگر

۹. طول مناسب آرماتورهای انتظار

۱۰. طول مناسب همپوشانی آرماتورها

- **نکات قابل توجه در زمان قطع بتن ریزی**

۱. انسداد مسیر بتن ریزی به صورت موقت

۲. استفاده از بتن با عیار بالاتر در محل مقطع برای بتن جدید

۳. استفاده از آرماتورهای اضافی و برشی عمود بر مقطع ریزش بتن

۴. استفاده از ماده مخصوص چسب بتن در زمان شروع بتن ریزی مجدد

۵. شستشوی محل قبلی بتن ریزی

• شناژ (کلاف بندی)

۱. معنی کلمه شناژ (در فرانسوی به معنی زنجیر و عامل اتصال دهنده است)

۲. تئوری عملکرد شناژ: شناژ عامل اتصال و یکنواختی اجزای پی ساختمان در مقابله با نیروهای وارده خصوصاً نیروهای جانبی (باد و زلزله) است.

• انواع شناژ

الف) شناژ افقی؛

محل کاربرد

۱. اتصال فونداسیونهای نواری یا منفرد به یکدیگر

۲. زیر تراز سقفها در ساختمانهای بنائی

۳. قرار گیری در ارتفاعات مناسب در ساختمانهایی که دارای ارتفاع بیش از ۴ متر می باشند.

۴. بعضاً در ساختمانهای فلزی که حجم کاربرد آجر به دلایل معماری زیاد است.

۵. زیر تراز دیوار در سیستم دیوار با زیر سط زمین یا زیرزمین Wall Post

ب) شناژ قائم؛

محل کاربرد:

۱. اتصال شناژهای افقی به یکدیگر که در ترازهای مختلف اجرا شده است و در فواصلی که آئین نامه

۲۸۰۰ زلزله مشخص می کند.

۲. دیوارهای عمودی یا مورب که در محوطه سازی بکار میرود و سر آنها آزاد است.

- مصالح تشکیل دهنده شناژ

۱.بتنی : متشکل از : آرماتورهای اصلی حداقل ۴ عدد ، خاموت (تنگ) ، بتن.

۲.نیمرخهای فولادی با حداقل مقطعی که در آئین نامه مشخص می شود.

۳.آرماتورهای انفرادی بر اساس آئین نامه ۲۸۰۰ .

تذکر: در خصوص نحوه کاربرد - محل کاربرد و نوع اجرای آن طبق آئین نامه ۲۸۰۰ زلزله ایران عمل

می شود .

- نکات قابل توجه در زمان اجرای شناژ

۱.بافت آرماتور مناسب بر اساس نقشه ها

۲.قالب بندی مناسب

۳.ایجاد فاصله لازم بین آرماتور و قالب به منظور پوشش بتن (در شناژهایی که با زمین در تماس

هستند حداقل ۵ سانتی متر و شناژهای غیر از این حداقل ۲/۵ سانتی متر).

۴.ویبره کردن مناسب

۵.اتصال مناسب بین شناژهای افقی و عمودی

۶.تعبیه پلیت های نگهدارنده تیرهای سقف در شناژهای افقی زیر تراز سقفها

۷.استفاده از میلگردهای اتصال بین شناژهای قائم و دیوارهای جانبی

۸.عدم استفاده از ملات ماسه سیمان به جای بتن در شناژ قائم

۹.نگهداری مناسب بتن

تذکر: در ساختمانهای آجری شناژ فقط به منظور مقابله با نیروهای جانبی طراحی ، محاسبه و اجرا می

شود. لذا نمی بایست هیچگونه بار قائمی را بر آنها قرار داده شود . در صورتیکه قرار است زیر شناژ خالی

باشد و شناژ به عنوان نعل درگاه عمل کند طراحی جداگانه لازم دارد.

تذکر: با توجه به متفاوت بودن ارتفاع شناژ و ارتفاع فونداسیون، شناژ می تواند از سطح زیرین فونداسیون یا سطح بالای آن همتراز باشد. در صورتیکه از سطح زیرین همتراز باشد فضای مناسبتری برای عبور لوله های تأسیساتی فراهم می شود و در صورتیکه از سطح بالایی همتراز باشد بتن ریزی و قالب بندی راحتتر است.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۷

دیوار چینی و

کرسی چینی

- خواص دیوار

۱. ایستا و بادوام

۲. مقاومت نسبی در مقابل رطوبت

۳. مقاوم در مقابل آتش ، بسته به نوع عملکرد

۴. مقاوم در مقابل صوت متناسب با عملکرد

۵. مقاوم در مقابل عوامل اقلیمی

۶. زیبایی و کیفیت

۷. قطع ارتباط بصری یا عدم آن بسته به نوع عملکرد

۸. قطع ارتباط فیزیکی

- تقسیمات دیوار از نظر نوع ساخت

۱. پیش ساخته

۲. ساخت در جا

۳. نیمه درجا

- نحوه دیوار چینی

۱. رگ چینی منظم

۲. رگ چینی نامنظم

۳. غیر رگ چین و نامنظم

- مصالح مورد استفاده در دیوارها

۱. آجر : نظامی ۴۰×۴۰ یا ۵۰×۵۰

ختائی ۲۵×۲۵

چهارگوش ۲۰×۲۰

درسته ۲۲×۱۱×۵/۵

نیمه

سایر اجزای آجر با نامهای : سه قد- قلمدانی - کلوک - نیم لایی- کلاغ پر و بندی

۲. آجرهای سفال حفره دار در اندازه ها و ضخامتهای متفاوت همراه با عایق و بدون آن

۳. آجرهای نما : سفید - گلبهی - ابلق و سوراخ دار

۴. آجرهای ماسه آهکی

۵. آجر سیمانی

۶. بلوک سیمانی

۷. آجر شیشه ای و شیشه جام

۸. بلوک گچی (تیغه گچی)

۹. بلوک سیپورکس یا بلوکهای سبک سیمانی

تذکر: در ساختمانهای قدیمی از خشت ، سنگ ، چینه ، اسپر و ... استفاده می شده .

تذکر: بحث ساختمانهای پیش ساخته در این درس قابل طرح نمی باشد.

• ملاتهای قابل استفاده در دیوار چینی

۱. گل

۲. گل آهک

۳. کاهگل

۴. ماسه و آهک

۵. ماسه و سیمان

۶. باتارد (سیمان + ماسه آهک)

۷. چسبهای شیمیایی

تذکر: در بعضی از بناهای موقت ممکن است مصالح دیگر همچون :

- ورقه های آزبست
- گونی
- چوب
- ورقه های فلزی
- پارچه
- پلاستیک و مقوا
- فایبر گلاس و ... بکار رود.
- کرسی چینی

۱. به منظور ایجاد محیطی مناسب برای توزیع مناسب بار

۲. ایجاد سطح عایق کاری زیر دیوار

۳. وجود محلی برای عبور لوله های تأسیساتی

۴. در زیر دیوارها و در روی شناژها از مصالحی همچون آجر به ارتفاع حداقل ۲۰ سانتی متر استفاده می شود.

تذکر: مناسبتر است که محور کرسی چینی با محور شناژ و محور دیوار یکی باشد.

تذکر: کرسی چینی معمولاً از هر طرف ۵ تا ۱۰ سانتی متر از دیوار فوقانی بزرگتر است .

تذکر: در صورت عدم استفاده از آجر در کرسی چینی می توان از مصالحی که مقاومتر از مصالح دیوار فوقانی بوده و در مقابل رطوبت نیز مقاومت کافی داشته باشد استفاده کرد.

• دیوار چینی

۱. دیوارهای باربر : دیوارهایی که دارای ضخامت حداقل ۳۵ سانتی متر باشند و از جنس آجر توپر (یا

مصالح مشابه) یا مصالح ماسه سیمان یا ماسه آهک ساخته شده باشد در این دسته قرار می گیرد.

۲. تیغه ها و دیوارهای غیرباربر: کلیه مصالح ذکر شده بالا از حداقل ضخامت می تواند در این ردیف

قرار گیرند. بشرطی که گیرایی لازم بین مصالح و همچنین دیوار و طرفین بر قرار شده باشد.

۳. تیغه های موقت

• انواع دیوار با توجه به کاربرد آنها

۱. دیوار محوطه : هر دو طرف دیوار هوای آزاد است.

۲. دیوار خارجی : یک طرف هوای آزاد و یک طرف هوای فضای داخلی قرار داشته که فضای داخلی آن

می تواند به دو صورت زیر باشد :

الف) فضای خشک

ب) فضای تر

۳. دیوار داخلی : هر دو طرف فضای داخلی بوده که به صورت های زیر می باشد :

الف) هر دو طرف خشک

ب) هر دو طرف تر

ج) یک طرف خشک و یک طرف تر

۴. دیوار زیرزمین به صورتهای زیر می باشد :

الف) یکی از طرفین خشک یا تر باشد.

ب) یک طرف در تماس با زمین جانبی (مکان انتقال رطوبت از زیرساختمان)

۵. دیوارهای دو جداره : (بحث اجرا ، تعرق ، نگهداری مصالح) (مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان)

تذکر:

۱. اتصال دو دیوار به همدیگر از طریق اتصالات فلزی یا پلاستیکی با اشکال متفاوت

۲. جلوگیری از ریختن مواد در داخل شکاف دو دیوار

۳. ایجاد روزنه های عبور هوا در بالا و پایین دیوار به منظور جلوگیری از تعرق

۴. جزئیات اجرایی در محل هائی که عناصری همچون پنجره ، در یا دیوار دو جداره در تماس هستند.

۵. با توجه به محل کاربرد دیوار مصالح متفاوت قابل اجراست.

۶. پلهای حرارتی

۷. اتصال به طرفین

***دیوار داخلی :** بسته به نوع فضا و عملکرد هر دیوار داخلی می تواند مصالح خاصی را به خود اختصاص دهد.

***دیوار خارجی :** دیوارهائی که در معرض شرایط اقلیمی نامناسب قرار دارند میبایست جوابگوی شرایط مذکور باشند.

● نکات قابل توجه در دیوار چینی با هر نوع مصالح

۱. استفاده از شیوه مناسب در اتصال دیوارها در طول (لاریز - لابند)

۲. استفاده از شیوه مناسب در اتصال دیوارها در انشعابات و کنجها (هشتگیر فرو رفته - هشتگیر برجسته)

۳. بند روی بند نیفتادن

۴. زدودن گرد و غبار از مصالحی که در دیوار چینی بکار می رود.

۵. زنجاب کردن مصالحی که ملات آنها ماسه سیمان است.

۶. بکارگیری تدبیر مناسب در جهت اتصال هر چه بهتر مصالح به یکدیگر (توری سیمی - مفتولهای فولادی و...)

۷. مرطوب نگهداشتن دیوار برای حداقل ۳ روز برای برخی از دیوارها با مصالح خاص

۸. یکسان بودن ضخامت ملات در کلیه رگ چینی ها (ضخامت ملات در حد ۱/۲ تا ۱/۵ سانتیمتر باشد).

۹. استفاده از شیوه های مناسب رگ چینی در دیوارها

۱۰. اتصال مناسب دیوارها به ستونها (استفاده آرماتورهای جوش شده به ستون) یا سایر روشها

• دیوارهای حائل

• به منظور نگهداری یا محافظت ساختمان از عاملی همچون رطوبت یا فشار جانبی مجبور به استفاده از

دیوارهای حائل (نگهدارنده) هستیم.

۱. دیوار حائل، عایق رطوبتی: مصالح مورد استفاده معمولاً آجر در ضخامت های ۱۰ یا ۲۰ سانتی متر

بوده که پس از اجرا با اندود ماسه سیمان آماده عایق کاری می شود. دیوار حائل، به دو حالت چیده می شود:

الف) دیوار حائل واسطه دیوار اصلی و خاک بیرونی است.

ب) دیوار حائل بعد از دیوار اصلی و در داخل قرار می گیرد.

۲. دیوارهای حائل نگهدارنده خاک

علت ایجاد دیوارها:

• رانش یا حرکت خاک

• شیب زیاد در زمین

• داشتن زیرزمین برای ساختمان

• جلوگیری از نفوذ آب رودخانه ها به زمینها و ساختمانهای مجاور ...

• انواع دیوارهای حائل

۱. دیوار حائل ثقلی: هرگاه مواد و مصالح در اثر وزن یا ثقل خود بتواند مانع ریزش مواد جمع شده در

پشت دیوار شود آنرا حائل ثقلی گویند.

۲. دیوار حائل غیر ثقلی : هرگاه از سایر خاصیت‌های مصالح به غیر از ثقل (قابلیت تحمل کشش یا قابلیت

تحمل فشار) استفاده مناسب بشود و حجم کمتری را اشغال نماید به شرطی که مقاومت کافی در برابر

فشار جانبی داشته باشد دیوار حائل غیر ثقلی گفته می شود.

• مصالح مورد استفاده در دیوارهای حائل

چوب - آجر با ملات - سنگ چینی خشکه و با ملات - سنگ چینی خشکه همراه با توری سیمی - بتن -

نیمرخهای فولادی - ورقهای فولادی، بتن مسلح و ...

• اشکال متفاوت حائل ثقلی

۱. ساده : در ضخامتهای متفاوت

۲. پله ای : از طرف خارج و از طرف داخل

۳. شیبدار : از طرف خارج و از طرف داخل

تذکر: در دیوارهای ثقلی برآیند نیروهای وارده به دیوار و وزن دیوار همواره می بایست در هسته میانی

باشد.

• اشکال متفاوت حائل غیر ثقلی

۱. طره ای

۲. استفاده از خاصیت کششی مصالح

۳. استفاده از خاصیت فشاری مصالح و سایر اشکالی که توسط طراح قابل انجام است.

تذکر: هرگاه در دیوارها طول از حد معینی که آئین نامه مشخص می کند تجاوز کند استفاده از فیل پا یا

جرز با اشکال متفاوت الزامی است (طول معمول برای استفاده از فیل پا یا جرز معمولاً ۶-۳ متر است).

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۸

عایق‌های رطوبتی

*به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت (چه از طریق زمین و چه از طریق باران و شرایط اقلیمی) به

ساختمان می بایست قسمتهایی از ساختمان عایق کاری مناسب شود.

تذکر: به خاصیت موئینگی مصالح در جهت انتقال رطوبت نیز می بایست توجه شود.

● محل هایی که رطوبت از آنها قابل انتقال است

۱. کف ساختمان و زیر دیوارها

۲. دیوارهای زیرزمین و انتقال از طریق اطراف ساختمان

۳. از طریق نقطه اتصال پیاده رو با ساختمان

۴. نمای ساختمان

۵. بام ساختمان

۶. انتقال رطوبت از فضاهای مرطوب در داخل ساختمان به سایر فضاها (دیوارها و سقف)

۷. انتقال آب از طریق درز پنجره

۸. جا گلی ها (به داخل ساختمان)

۹. کف بالکن

● انواع عایق های رطوبتی

۱. قیر و گونی

۲. عایقهای رطوبتی رولی

۳. ورقهای پلاستیکی مسلح به الیاف نخی یا پلاستیکی

۴. نمد قیر اندود

۵. ورقهای فلزات مناسب

۶. مواد شیمیایی

۷. ورقه پلی اتیلن

۸. ملات ماسه سیمان با افزودنی مخصوص

۹. آجرهای جوش و مقاوم با ملات مناسب

۱۰. سنگهای ریشه دار و لوح از نوع مناسب

۱۱. بلوکاژ

• شناخت قیر

• قیر به عنوان اصلی ترین و متداولترین ماده عایقکاری دارای خواص زیر است :

۱. مقاوم در مقابل اسیدها و بازها

۲. دارای خاصیت ضد رطوبت

۳. عایق الکتریسیته

۴. دارای خاصیت کشسانی

۵. دارای خاصیت چسبندگی

۶. اجرای مناسب و آسان و ...

۷. ارزان بودن قیر نسبت به سایر مصالح

• یادآوری: قیر ماده ای آلی و ئیدروکربنی است که بعضاً نوع معدنی آنها موجود است.

• انواع قیر

۱. قیر جامد A.C ، که حاصل از تقطیر نفت است ؛ با انواع :

قیر نرم : بر حسب درجه نفوذ پذیری از اعداد ۶۰ تا ۳۰۰

قیر سفت : بر حسب درجه نفوذ پذیری از اعداد ۱۰ تا ۶۰

معمولاً قیرهای نرم و سفت با دو عدد که درجه نفوذ پذیری آنها را نشان می دهد بیان میشود.

قیر نرم : ۶۰-۷۰	قیر سفت : ۱۰-۲۰
۸۵-۱۰۰	۲۰-۳۰
۱۳۰-۱۵۰	۳۰-۴۰
۱۸۰-۲۰۰	۴۰-۵۰
۲۰۰-۲۵۰	
۲۸۰-۳۲۰	

۲. قیر جامد اکسید شده R، این قیر حاصل دمیدن هوا در قیر نرم و افزودن مواد روغنی سنگین در آن است.

قیر جامد اکسید شده ، R(۸۵-۲۵) R(۹۰-۱۵)

۸۵ یا ۹۰ درجه قیر اولیه و ۱۵ الی ۲۵ درجه نفوذ پذیری قیر نهائی است.

• نکات قابل توجه قبل از عایق کاری بام ها و تراسها

۱. پوشاندن اطراف دریچه های دفع فاضلاب یا مجرای آب و فاضلاب با ملات مناسب .
۲. ایجاد کروم بندی مناسب با شیب بین ۱ تا ۱/۵ درصد.
۳. استفاده از تعداد مجراهای فاضلاب مناسب (بر حسب شرایط اقلیمی و میزان بارندگی به ازای هر ۵۰ تا ۱۵۰ متر مربع یک مجرای ۴ inch برای آب باران در نظر گرفته شود).
۴. استفاده از پرکننده مناسب جهت شیب بندی (پوکه همراه با آب و سیمان و سایر انواع بتن های سبک) در صورتیکه از سیمان در پوکه ریزی استفاده نشود بعدها عایق بندی دچار ترک و نشست خواهد شد.
۵. استفاده از ملات ماسه سیمان به ضخامت حداقل ۳ سانتی متر با عیار مناسب و به صورت لیسه ای روی پوکه ها.
۶. شستشوی کف بام قبل از عایق کاری و زدودن گرد و غبار و خشک کردن.

- نکات قابل توجه در زمان عایق کاری

۱. استفاده از قیر مناسب و ذوب کردن آن در دمای مطلوب (در صورت استفاده از عایقهای رولی

استفاده از پرایمر مناسب)

۲. همپوشانی حداقل ۱۰ سانتی متر عایقها نسبت به هم.

۳. عایقکاری همیشه از محل مجرای آب باران به سایر سمتها (بالا تر) شروع میشود.

۴. در صورت وجود چند لایه عایق ، عایقها عمود بر یکدیگر اجرا شوند.

۵. استفاده از کف خواب مناسب در مجرای خروج فاضلاب یا آب های سطحی (به شکل و جنس کف

خواب توجه شود).

- روشهای محافظت عایقهای رطوبتی از عوامل جوی

۱. آسفالت در ضخامت حداقل ۵ سانتی متر به صورت ریزدانه

۲. ملات ماسه سیمان و پوشش نهایی مناسب همچون موزائیک ، سرامیک ، سنگ و ...

۳. رنگ

۴. ورقهای فلزی

۵. ورقهای آزبست و ...

تذکرات :

۱- استفاده از ماهیچه سیمانی در کنجها (محل اتصال دو دیوار با هم)

۲- استفاده از توری سیمی یا دیوار حائل در محیطهایی که عایقکاری به صورت عمودی اجرا می شود.

۳- جزئیات اجرایی تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۹

ستون و سازه

- عامل انتقال بارهای قائم ساختمان از سقفها و پلهای اصلی به فونداسیون می باشد.

- انواع ستون از نظر نوع ساخت

۱. پیش ساخته

۲. نیمه پیش ساخته

۳. ساخت درجا

- مصالح مورد استفاده در ستون

۱. سنگ با اشکال متفاوت

۲. چوب ؛ با اشکال متفاوت گرد- چهارپهلوی و ...

۳. خشت

۴. آجر

۵. نیمرخهای فولادی و ترکیبی از پروفیلهای فولادی

۶. بتن مسلح

۷. سایر موارد و مصالح

- اشکال ستون

۱. مقطع مربع شکل

۲. مقطع دایره

۳. مستطیل

۴. چند ضلعی

۵. صلیبی شکل

۶. اشکال خاص

تذکر: بسته به نظر طراح شکل ستون در ارتفاع نیز می تواند متغیر باشد.

• نحوه اتصال ستون به فونداسیون

۱. در ستونهای فلزی استفاده از پلیت مهار شده در داخل فونداسیون و جوشکاری عناصری همچون استیفرها، ورقهای لچکی و نبشی ها بین ستون و پلیت.

۲. در ستونهای بتنی استفاده از آرماتورهای انتظار تعبیه شده در فونداسیون

۳. سایر ستونها بعضاً با داشتن نشیمنگاه مناسب در روی فونداسیون یا سطح زمین مهار میشود. (در بعضی از پروژه ها و علی الخصوص پیش ساخته ها ممکن است ستونهای فلزی یا بتنی با پیچ و مهره و یا بت به فونداسیونها متصل شود.)

• اتصال پلها به ستون (اتصال ستون به شاه تیرها یا تیر اصلی)

۱. پلهای فلزی ، استفاده از گونیا و لچکی یا ورقه های فولادی

۲. پلهای بتنی ، الف) بتن ریزی همزمان ب) نشستن پل روی تکیه گاه بتنی متصل به ستون

تذکر: اتصال دیوار به ستون می بایست:

الف- در ستونهای فلزی به وسیله میلگردها یا پروفیل های جوش شده صورت پذیرد.

ب- در ستونهای بتنی به وسیله پلیت های تعبیه شده در داخل ستون و جوش آرماتور به آن یا روش مناسب دیگر

ج- در ستونهای چوبی ، استفاده از توری سیمی یا ریسمان مقاوم صورت گیرد.

تذکر: داخل ستونهای فولادی به جهتی که برای رنگ آمیزی قابل دسترس نیستند، می توان برای جلوگیری از تعرق با ملات ماسه سیمان سبک پر کرد.

تذکر: استفاده از توری سیمی در محل اتصال دیوارها به ستونها در نازک کاری الزامی است.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۱۰

ازاره و نما

- ازاره و نما

تعریف و عملکرد : به جهت مقابله ساختمان با عوامل اقلیمی (رطوبت و ...) و عوامل دینامیکی (ضربه و ...) و ایجاد نقطه عطف مناسب در محل اتصال زمین به ساختمان قسمتی از نمای ساختمان در شرایط خاص اجرا می شود که آنرا ازاره بنا گویند.

- خواص ازاره

۱. مقاومت در مقابل ضربه (دوام کافی)

۲. مقاومت در مقابل رطوبت

۳. مقاومت در مقابل یخبندان

۴. عدم جذب آب یا کمی جذب آب

۵. زیبایی و کیفیت مناسب

- مصالح مورد مصرف در ازاره

۱. سنگ به صورت پلاک یا ریشه دار (حداقل ضخامت سنگ پلاک ۲ سانتی متر است).

۲. آجرهای مقاوم و مناسب

۳. بتن

۴. سایر مصالح مناسب

تذکر: ارتفاع ازاره حداقل ۳۰ سانتی متر و متناسب با میزان و نوع بارندگی برف و باران تعیین می شود.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

- نما سازی

- خواصی که مصالح نما باید داشته باشند:

۱. مقاوم در برابر عوامل جوی (عدم جذب آب - یخبندان و ...)

۲. مقاومت نسبی در برابر صوت

۳. مقاومت در برابر عوامل شیمیایی موجود در هوا و باران

۴. کیفیت و زیبایی

۵. مقاومت در مقابل نوسان دما

۶. مقاومت در مقابل اختلاف دمای داخل و خارج

۷. عدم جذب آب یا کمی جذب آب

۸. دوام

- مصالح مورد مصرف در نما سازی

۱. آجر به دو صورت زیر می تواند اجرا گردد :

الف) به صورت همزمان با دیوار چینی

ب) به صورت دوغابی چسباندن

۲. سنگ به صورتهای زیر اجرا می گردد :

۱- به صورت پلاک

۲- به صورت ریشه دار و بلوک

۳- به صورت لاشه چین

۴- قیچی

۵-قلوه سنگ

۳. بتن در انواع مختلف بوده که به شرح زیر اجرا می گردد :

ساده - رنگی - چکشی - اشکی - ابزار خورده - منقش - سیمان شسته با دانه های رنگی - تگرگی - تخته
ماله و ...

۴. آجر ماسه آهکی

۵. آجر لعابدار (کاشی : سفید ، تک رنگ ، چند رنگ ، خشتی ، معرق و ...)

۶. فلز : آهن پیش رنگ ، آهن درجا رنگ ، آلومینیم پیش رنگ ، آلومینیم بدون رنگ ، مس ، برنز ، برنج

۷. چوب به صورت قطعه قطعه - ورقه ای - الوار

۸. رنگ (استفاده از رنگ روی مصالح متفاوت در حالت های مختلف)

۹. گچ (این نمونه کار در ساختمان های قدیمی و سنتی کاربرد داشته است.)

۱۰. شیشه در دو نوع : ساده و مات بوده که می تواند رنگی و رفلکسی هم باشد .

۱۱. مصالح شیمیایی (ایزوتکس - کنیتکس - رولکس - رزینها - پوشش های پاشیدنی سرامیکی)

۱۲. آزیست

۱۳. سنگ های مصنوعی (گرانولیت و ...)

۱۴. گچ مرمری

تذکر : جزئیات تصویری و نحوه اجرای نماسازی در کلاس ارائه خواهد شد.

- بند کشی

هدف از بند کشی :

۱. یکنواختی و هماهنگی نما

۲. جلوگیری از ورود آب به پشت مصالح نما

۳. استحکام بخشی به مصالح نما

۴. ایجاد تنوعهای متفاوت رنگی و جنبه های زیبایی در نما

- مصالح مورد استفاده در بند کشی

۱. ملات ماسه سیمان ؛ متشکل از : سیمان سفید و سیاه و ماسه بادی یا اک سنگ و پودر سنگ به نسبت

۱ به ۲ و افزودنیهای رنگی برای رنگی کردن مصالح

۲. ملات گل

۳. مخلوط گچ دیرگیر

۴. نوارهای فلزی (آلومینیم ، مس و ...)

- انواع فرمهای بند کشی

۱. صاف

۲. تو شیب

۳. توگرد (فیتله ای فرو رفته)

۴. سرو افتاده

۵. گود

۶. برجسته فیتله ای

۷. برجسته صاف

تذکر ۱ : جهت انجام بند کشی مناسب و با بعد کافی میبایست حداقل به عمق ۱۵ میلی متر از محل بند کشی تخلیه شود.

تذکر ۲ : در حد امکان از افزودنیهای رنگی کمتر استفاده شود.

تذکر ۳ : ماسه بادی عاری از هرگونه خاک و مواد زائد باشد.

تذکر ۴ : به مدت حداقل ۲ روز محیط بند کشی شده و دیوار بند کشی شده مرطوب نگه داشته شود.

تذکر ۵ : پس از انجام بند کشی نظافت مناسب صورت گرفته تا رنگ مصالح بند کشی بر روی دیوار قرار نگیرد.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۱۱

پوشش‌های داخلی

هدف از ایجاد پوششهای داخلی :

۱. ایجاد سطحی یکنواخت و مناسب و همتراز
۲. افزایش مقاومت بیشتر در تیغه ها
۳. ایجاد زمینه ای مناسب برای پرداخت نهائی کار
۴. ایجاد تنوع در فضاهای متناسب با عملکرد آنها

• مصالح مورد استفاده در پوششهای داخلی

۱. گچ و خاک
۲. کاهگل (ریزدانه و درشت دانه)
۳. گچ
۴. رنگ
۵. ملات ماسه سیمان
۶. چوب (ورقه ای و الواری)
۷. کاشی
۸. سرامیک
۹. موزائیک
۱۰. مواد پلی استری و رزینی (فایبر گلاس و ...)
۱۱. مواد پلاستیکی و امثال آن
۱۲. آینه
۱۳. سنگ
۱۴. کاغذ دیواری
۱۵. موکت

۱۶. پلاستیک

۱۷. گونی

۱۸. آجر نسوز

۱۹. برنز

۲۰. مس

۲۱. کنیتکس

۲۲. رولکس

۲۳. چوبهای فشرده (نئوپان – MDF و ...)

تذکر: جزئیات اجرائی تصویری هر یک از موارد فوق در کلاس ارائه خواهد شد.

• نکات قابل توجه در مورد پوششهای داخلی

۱. گچ و گچ و خاک : اطمینان از مناسب بودن گچ و نسبت اختلاط با خاک رس.

۲. رنگ : زیر سازی مناسب بر اساس توضیحات قابل ارائه و بکار بردن رنگ مناسب و مطلوب.

۳. ملات ماسه سیمان : تسطیح مناسب ، نسبت اختلاط ، جنس ماسه و دانه بندی مناسب.

۴. چوب : مرغوبیت مصالح ، زیر سازی مناسب ، خشک بودن چوب ، توجه به رگه ها و گره های

چوب، رنگ آمیزی مطلوب .(در زمان کاربرد چوب در پوششهای داخلی به عملکرد داخلی فضا توجه

شود.)

۵. کاشی و سرامیک : موزائیک ، آجر، سنگ ، استفاده از دوغاب مناسب در پشت مصالح ، عدم استفاده

از سیمان خشک ، بند کشی و اجرای مناسب ، جلوگیری از ضربه خوردن به مصالح تا پایان خشک شدن

۶. مواد رزینی و پلی استری : نوع مصالح ، عملکرد داخلی فضا ، اجرای مناسب

۷. مواد رزینی پیش ساخته و امثال آن: نوع عملکرد داخلی فضا ، نصب مطلوب و مناسب ، ارتفاع

مناسب و

۸. کاغذ دیواری و پلاستیک : عملکرد داخلی ، زیر سازی یکدست و مناسب ، استفاده از چسب مرغوب ،

جنس مناسب کاغذ دیواری ، اجرای اتصالات و همپوشانی

۹. موکت و گونی: توجه به عملکرد داخلی فضا ، زیر سازی مناسب ، جلوگیری از نفوذ حشرات به پشت

مصالح ، چسب مرغوب و

۱۰. در مورد آینه : استفاده از آینه ای که مصالح پشت شیشه آن در برابر رطوبت مقاوم است ، خود

داری از نصب آینه در فضاهای مرطوب ، امکان تعویض آینه (در صورت صدمه دیدن) ، امکان نظافت

روزمره آن و زیر سازی مطلوب.

۱۱. فلزاتی مثل برنز و مس و ... : زیر سازی مناسب ، توجه به عملکرد داخلی فضا ، مرغوبیت مصالح

بکار رونده و

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۱۲

سقف

هدف از ایجاد سقف :

ایجاد مانع به منظور :

الف) جلوگیری از ورود عوامل جوی و اقلیمی (باران - برف - باد - آفتاب و ...)

ب) جلوگیری از صوت مزاحم

ج) امکان استفاده از طبقات بالاتر

د) امکان ایجاد تزئینات در داخل فضا

ه) ایجاد فضایی جهت زندگی انسان و سایر جانداران

و) ایجاد فضای عملکردی غیر انسانی مثل انبار .

• انواع سقف :

به سه صورت زیر اجرا می گیرند:

۱. سقفهای کاملاً پیش ساخته

۲. سقفهای نیمه پیش ساخته

۳. سقفهای ساخت در جا

که در دو نوع : سقفهای سنگین و سقفهای سبک می باشند .

- سقفهایی که در آنها معمولاً از مصالح بنائی استفاده شده و استفاده از آنها برای اسکان دائمی می باشد و معمولاً فضاهائیکه انسان در آنها زندگی یا فعالیت اجتماعی و حرفه ای می کند دارای سقفهای سنگین می باشد.
- فضاهای موقت انسانی ، فضاهای صنعتی و بعضی از فضاهای مورد استفاده برای نگهداری حیوانات ، از این دسته هستند که معمولاً مصالح مورد استفاده در این نوع مصالح نیمه پیش ساخته و سریع الاجرا است.

• انواع سقفهای سنگین

۱. طاق ضربی

ساخت درجا ، استفاده از مصالح آجر، ملات گچ و خاک ، تیر آهن یا پروفیل خرپایی.

تذکرات مربوط به طاق ضربی :

۱. توجه به نوع و شماره ، فاصله و نحوه استقرار پروفیل های فولادی بر روی دیوار.
۲. تراز و یکنواختی سقف
۳. استفاده از آرماتورهای ضربدری در هر مساحت حداکثر ۲۵ متر مربع
۴. استفاده از آرماتورهای آخرین دهانه
۵. استفاده از ضد زنگ یا سایر پرایمرها بر روی پروفیل ها
۶. وجود خیز حداقل ۳ سانتی متر برای اجرای طاق (یا آجری کاری) برای دهانه های معمولی
۷. استفاده از دوغاب گچ بر روی سقف برای ایجاد صلبیت بیشتر .
۸. در صورتی که طاق ضربی در مناطق زلزله خیز یا در کف پارکینگ مورد استفاده باشد، ایجاد یک شبکه آرماتور شطرنجی بر روی طاق ضربی و استفاده از بتن به ضخامت حداقل ۸ سانتی متر ضروری است.
۹. زنجاب کردن آجر
۱۰. عیار مناسب ملات گچ و خاک
۱۱. مالیدن ملات گچ و خاک به طرفین آجر
۱۲. ایجاد تکیه گاه مناسب در داخل پروفیل های فولادی و پا طاق مناسب بر روی دیوار باربر
۱۳. در صورتیکه پروفیل طاق ضربی مستقیماً بر روی دیوار آجری باربر قرار گیرد استفاده از بالشتک زیر سری الزامی ست.
۱۴. استفاده از پلیت در داخل شناژهای افقی برای اتصال تیر به شناژ الزامی است

۲- تیرچه بلوک

با استفاده از روش نیمه پیش ساخته ، تیرهای خرپایی پیش ساخته (ساده با کفشک سفالی (فوندوله) و بدون کفشک ، پیش تنیده ، پس تنیده) یا تیرچه تمام فلزی، بلوک پیش ساخته (سفالی و بتنی) و پلی استایرن آرماتور بندی درجا برای حرارتی، منفی، کلاف میانی، کاذب و اطراف حفره ها و بتن ریزی درجا. تذکرات مربوط به سقف تیرچه بلوک :

۱. با توجه به دهانه فضا و استفاده از تیرچه مناسب.

۲. قالب بندی مناسب.

۳. حمل و نقل مناسب تیرچه و جلوگیری از شکستن آنها.

۴. استفاده از آرماتورهای لازم در روی تیرچه ها :

الف) آرماتورهای شبکه حرارتی با ابعاد طولی و عرضی حداکثر ۴۰ سانتی متر از آرماتور با

قطر مطلوب (به نشریه شماره ۹۴ و ۸۲ سازمان برنامه و بودجه مراجعه شود).

ب) آرماتورهای منفی برای طره ها و کنسولها.

ج) آرماتورهای اضافی برای اطراف حفره ها و کانالها.

د) پیش بینی آرماتور برای سقف کاذب.

ه) پیش بینی آرماتور برای کلافهای میانی .

۵. استفاده از کلاف میانی در جهت عمود بر تیرچه ها در دهانه های بیش از ۴ متر.

۶. هرگاه در روی سقف لازم باشد که دیوار با ضخامت ۲۰ سانتی متر و با وزن زیاد چیده شود در زیر

دیوار، دو تیرچه در کنار یکدیگر قرار خواهد گرفت.

۷. در صورتیکه تیرچه قرار است روی دیوار باربر یا داخل شناژ قرار گیرد تکیه گاه آن باید حداقل ۵

سانتی متر و آرماتور مربوطه حداقل ۱۲ سانتی متر روی دیوار قرار گیرد.

۸. در بعضی از موارد ممکن است از قالبهای فلزی ، قالبهای چوبی یا شاخه های مناسب درختان و گیاهان به جای بلوک نیز استفاده شود.

۳- سقف با تیر چوبی

این سقف در صورتیکه بر اساس شیوه های سنتی و موجود در بسیاری از روستاهای ایران اجرا شود در ردیف سقفهای سنگین قرار خواهد گرفت.

مصالح مورد استفاده در آن تیرهای گرد حاصل از برش درختان در قطرهای متفاوت متناسب با دهانه فضا، استفاده از حصیر یا خار و خاشاک یا قطعات کوچکتر تخته ، استفاده از خاک و کاهگل .
تذکر :

(الف) ایزوله کردن ابتدا و انتهای تیرهای چوبی به منظور جلوگیری از پوسیدگی

(ب) سمپاشی کردن تیرهای چوبی به منظور جلوگیری از هجوم حشرات.

(ج) پر کردن ترکها یا درزهای تیرها با مصالح مناسب به منظور جلوگیری از نفوذ حیوانات (در شرایط فعلی اجرای این نوع سقف در هیچ یک از مناطق ایران با توجه به زلزله خیزی ، برای فضاهای انسانی ، توصیه نمی شود.)

(د) دوغاب گچ ریختن در سر و ته تیر چوبی یا نیمسوز کردن سرو ته آن)

• ۴ دال بتنی

• به دو صورت پیش ساخته و درجا ، با ضخامت متفاوت و اشکال متفاوت ساخته می شود.

• اشکال پیش ساخته : T شکل ، U شکل ، مکعب مستطیل با حفره های داخلی.

• ساخت درجا : استفاده از بتن با حداقل ۵ سانتی متر ضخامت و یک شبکه آرماتور بصورت دال یکطرفه

تا ضخامتهای بالاتر و با حداقل دو شبکه آرماتور به صورت دال دوطرفه.

- ۵ سقف وافل یا لانه زنبوری (کاسه ای)

(ساخت درجا) : استفاده از تیر بتنی درجا در هر دو جهت (متعامد) و قالب بندی مطلوب در زیر و فاصله

تیرها.

- ۶ سقف آجری

استفاده از آجر، ملات گچ و خاک با ملات ماسه سیمان.

اشکال متفاوت :

الف) محدب

ب) گنبدی با انواع فرمها

ج) قوسی یا گهواره ای

تذکر :

۱. مرغوبیت نوع آجر و با تاب فشاری مناسب.

۲. ایجاد تکیه گاه مناسب و مطلوب برای نشست آجر و انتقال نیرو.

۳. استفاده از ملات مرغوب و مناسب.

در کامپوزیت : ایجاد سقف با سازه فلزی و پوشش بتن مسلح به ضخامت حدود ۸ سانتیمتر بر روی

تیرهای فلزی

- سقفهای سبک

۱- فلزی

الف) استفاده از تیرهای فلزی و پروفیل های فولادی به عنوان عناصر سازه ای

ب) استفاده از ورقه های ایرانیت ، گالوانیزه ، پلاستیکی و امثال آن به عنوان پوشش نهایی و یا چوب به

صورت تخته ای یا الوار.

ج) استفاده از پشم شیشه و امثال آن در زیر پوشش به منظور عایق بندی حرارتی

تذکر :

۱. توجه به نوع پروفیل ، فاصله آنها از یکدیگر و دهانه فضا.

۲. تیر ریزی فرعی مناسب.

۳. توجه به شیب بندی و انتقال آبهای سطحی.

۴. شروع به اجرا از پایین ترین نقطه تا بالاترین نقطه.

۵. در صورتیکه این فضا مورد استفاده موقت برای انسان یا دائمی برای حیوانات باشد میتوان از پشم

شیشه و امثال آن در ضخامت های متفاوت و توری مرغی و توری سیمی در زیر سقف نیز استفاده

کرد.

۲- چوبی : تیرهای چوبی به شکل چهار تراش و پوشش نهایی از جنس قطعات سفالی ، قطعات چوب ، قطعات

ایرانیت و ...

به تذکرات ذکر شده در بالا نیز توجه شود.

۳- استفاده از پوششهای پارچه ای و پلاستیکی نیز در موارد کاملاً موقت مرسوم است.

۴- انواع دیگری از سقفها وجود دارد همچون اسپیس فرم ، خر پاهای فضایی ، سیستمهای چادری ، کابلی و ...

که خارج از موضوع درس است.

● پوشش نهایی سقف

با توجه به اینکه با هوای آزاد مرتبط می باشد. یا در طبقه بالاتر، میتوان از پوششهای زیر استفاده کرد :

۱. قیر و گونی و آسفالت.

۲. موزائیک

۳. سرامیک

۴. سنگ

۵. آجر

۶. سفال

۷. چوب

۸. ایرانیت

۹. گیاهان

۱۰. ورقهای فلزی

۱۱. و....

تذکر: جزئیات تصویری اجرائی در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۱۳

سقف کاذب

هدف از ایجاد سقف کاذب :

۱. ایجاد فضای مناسب برای عبور لوله های تأسیساتی
۲. دوجداره کردن سقف به منظور جلوگیری از نفوذ سرما و گرما به داخل ساختمان.
۳. ایجاد تزئینات مناسب.
۴. در صورت لزوم کوتاه کردن سقف و
۵. جلوگیری از انتقال صدا.

• انواع سقفهای کاذب

الف) گچی

استفاده از : آرماتور - نبشی - رابیتس و ملات گچ.

تذکر:

۱. تعبیه آرماتورهای انتظار با طول و شماره مناسب و حفظ گیرداری آنها در سقف.
۲. استفاده از نبشی با شماره مناسب به منظور اتصال آرماتورهای انتظار به یکدیگر و ایجاد سطحی یکنواخت.
۳. بستن رابیتس مرغوب به عناصر فلزی با سیم گالوانیزه.
۴. استفاده از ملات گچ به طور خالص برای پوشش نهایی.

ب) چوبی

۱. آرماتورهای انتظار.

۲. شبکه همسان کننده چوبی با استفاده از چوبهای چهار تراش.

۳. پوشش نهایی از جنس چوبهای تراش ، تکه های چوب ، الوارهای چوبی یا ورقه های چوبی.

تذکر: علاوه بر تذکرات بالا، رنگ آمیزی مناسب برای چوب ، پنهان کردن نحوه اتصالات در چوبها و

ج) فلزی به صورت تایل یا نوار

۱. آرماتورهای نگهدارنده

۲. نبشی های همسان کننده و متصل کننده.

۳. ورقه های فلزی سوراخدار و پیش رنگ یا امثال آن که پشت آنها میتواند دارای پشم شیشه باشد.

تذکر: الف) استحکام شبکه زیرین

ب) همخوانی فاصله شبکه با عرض ورقه های فلزی

ج) اتصالات مناسب.

د) تایل های صوتی

۱. آرماتورهای نگهدارنده .

۲. شبکه چوبی .

۳. تایل صوتی با مصالح زیر به کار می روند : چوب پنبه ، کائوچو ، فوم ، یونولیت ، گچ منقش ، گچ پوک

(حباب دار)، گچ بری پیش ساخته

تذکر: الف) ایجاد شبکه شطرنجی هماهنگ با ابعاد تایل های صوتی.

ب) دقت در نحوه اتصالات و پنهان بودن نحوه اتصال .

ج) امکان تعویض تایل های آسیب دیده.

و) سقف کاذب تزئینی

۱. میله های نگهدارنده.

۲. شبکه های چوبی و فلزی

۳. پوشش نهایی شیشه ، آینه یا انواع گچ بری ها

تذکر: مشابه آنچه که در بالا ذکر شده است.

هـ) لمبه کوبی

این نوع سقف کاذب عموماً در ساختمانهای قدیمی و سنتی کاربرد داشته و هم اینک کاربردی ندارد.

فصل ۱۴

کف سازی و

پوششهای کف

۱. هدف از اجرای پوشش کف برای فضاها :

(الف) ایجاد محیطی مسطح جهت استفاده کلیه افراد متناسب با شرایط سنی و جنسی

(ب) جلوگیری از نفوذ رطوبت در فضاهای مرطوب به لایه های پائین تر

(ج) کیفیت بخشی و زیبایی در فضای مورد نظر.

(د) افزایش کارآیی و عمر ساختمان برای استفاده های بیشتر.

(ه) جلوگیری از رشد و نمو حشرات.

(و) رعایت ارتقای سطح بهداشتی محوطه

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

• انواع پوشش کف از لحاظ تراز طبقات

۱- پائین ترین طبقه : که پوشش کف بر روی سطح زمین قرار می گیرد.

تذکر: الف) استفاده از بلوکاژ با حداقل ارتفاع ۳۰ سانتی متر.

(ب) استفاده از بتن با حداقل ضخامت ۵ سانتی متر روی بلوکاژ (در صورت عبور خودرو از روی این

کف انجام بتن ریزی مسلح با ضخامت ۱۰ سانتیمتر لازم است).

(ج) استفاده از عایق رطوبتی به صورت افقی در کف و ادامه عایق زیر دیوارها تا ارتفاع حداقل ۲۰

سانتیمتر در داخل بلوکاژ در حداقل ۲ لایه

(د) استفاده از پوشش مناسب محیط با ملات اتصال دهنده مطلوب.

(ه) شیب بندی مناسب با عملکرد فضا.

(و) استفاده از ماهیچه سیمانی برای کنج فضاها قبل از عایق کاری.

۲- طبقات بالاتر : پوشش کف بر روی سقفهای ساخته شده قرار می گیرد.

تذکر: الف) پس از تعبیه لوله های آب و تأسیسات ، پوکه ریزی مطلوب.

ب) در صورت نیاز فضا به عایقکاری، استفاده از حداقل ۳ سانتیمتر ملات ماسه سیمان و سپس عایق کاری رطوبتی و پوشش نهایی با استفاده از اتصال دهنده مناسب (ملات)، در صورت عدم نیاز فضا به استفاده از عایق کاری پس از پوکه ریزی با ملات مناسب پوشش نهایی اجرا می شود.

• انواع پوشش کف از لحاظ شرایط فضاها

۱- مخصوص فضاهای مرطوب

تذکر:

۱. استفاده از عایق رطوبتی مطلوب در کف و دیواره ها تا حداقل ۲۰ سانتی متر ارتفاع.

۲. در صورتیکه ارتفاع عایق کاری عمودی از ۳۰ سانتیمتر بیشتر شود از توری سیمی استفاده خواهد شد.

۳. استفاده از ماهیچه سیمانی در کنجها قبل از عایق کاری

۴. شیب بندی مطلوب (کروم بندی) به سمت مجرای عبور فاضلاب

۵. بند کشی مناسب برای مصالح کف و دیوارها.

۶. استفاده از مصالح همخوان با محیط مرطوب در جهت عدم انتقال رطوبت.

۷. ایجاد یک محیط بهداشتی و عاری از میکروب.

۸. ایجاد کیفیت و زیبایی در فضا.

۲- مخصوص فضاهای خشک

تذکر: به نکات ذکر شده در بالا توجه شود.

• مصالح مورد استفاده در فضاهای مرطوب

۱. سنگ با ضریب نفوذ پذیری رطوبت در حد نزدیک به صفر

۲. سرامیک

۳. کفپوشهای مشمعی

۴. موزائیک

۵. آجر جوش

تذکر: الف) حداقل ضخامت ملات ۳ سانتی متر.

ب) زیر سازی یکدست و یکنواخت برای کفپوشهای پلاستیکی .

ج) چسب مرغوب و ضد آب برای کفپوشهای پلاستیکی.

د) اتصال مناسب در کنج ها و لبه ها و استفاده قرنیزها و ابزارهای کنج مخصوص

• مصالح مورد استفاده در فضاهای خشک

علاوه بر مصالح ذکر شده در مورد بالا :

۱. پارکت

۲. شیشه

۳. موکت

۴. فرش

۵. لاشه سنگ

۶. آجر

۷. ملات یا گچ و خاک

۸. و ...

تذکر: مطالب بالا نیز قابل اجراست.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۱۵

پہ

تمامی مباحث پله و سایر عناصر بالا برنده شامل: آسانسور، بالابرها، پله برقی، رمپ و ... در درس عناصر و اجزای II (ساختمان II) قابل بحث است و فقط در این مبحث از پله های معمول و ساده بحث خواهد شد.

هدف از ایجاد پله: ایجاد یک ارتباط مورب (افقی و عمودی) از سطحی به سطح دیگر می باشد.

• انواع پله

۱. پله داخلی: پله هایی که کلاً در داخل فضاهای کنترل شده از جهت عوامل اقلیمی قرار گرفته اند.
۲. پله خارجی: پله هایی که در هوای آزاد قرار گرفته و تحت تأثیر کلی عوامل جوی قرار دارند. این پله ها ممکن است مسقف یا غیر آن باشد.

• اجزای پله

۱. سازه (عنصر نگهدارنده پله)

۲. قسمت پر کننده پله

۳. پوشش نهایی

۱- سازه

عنصر یا عناصری که بتواند اساس پله را به گونه ای نگهداری کند که انسجام کلی آن پایدار بماند، عنصر سازه ای یا نگهدارنده پله گفته می شود. (این عضو اصطلاحاً شمشیری گفته می شود). این قسمت می تواند دارای مصالح زیر باشد:

۱. پروفیل های فولادی شامل: تیر آهن، ناودانی، نبشی و سایر عناصر فلزی.
۲. عناصر باربر چوبی شامل: چهار تراشهای چوبی، تیرهای گرد چوبی.
۳. دیوارهای باربر به شرطی که از عناصر مقاوم کننده در آن نظیر شناژ، پاتاق و ... استفاده شده باشد.

۴. تیرهای بتنی

۲- پرکننده

این قسمت به منظور ایجاد سطحی مناسب برای استقرار پوشش نهایی و استفاده مطلوب از پله می باشد.

مصالح مورد استفاده در این قسمت شامل عناوین زیر است :

۱. اجرای طاق ضربی

۲. اجرای سقفهای تیرچه بلوک یا مشابه

۳. اجرای دال بتنی

۴. استفاده از قطعات و ورقهای چوبی

۵. استفاده از ورقهای فلزی خم شده و ...

۳- پوشش نهایی

متناسب با نوع عملکرد ساختمان و فضا ، میزان رطوبت محیط ، میزان استفاده از پله و ... می تواند

عناصر زیر باشد:

۱. ملات ماسه سیمان و سنگ و یا سنگ بدون ملات که توسط پیچ و مهره و امثال آن مهار می شود.

۲. ملات ماسه سیمان و آجر

۳. پله موزائیکی پیش ساخته

۴. کفپوش

۵. فرش

۶. موکت

۷. پارکت

۸. ورقه های فلزی آجدار

۹. و ...

تذکر: در پله های پیش ساخته بتنی عموماً عنصر سازه ای و پرکننده آن مشترک می باشد.

- ضوابط و استانداردهای پله

- حداقل عرض پله در محیطهای مسکونی بشرط اینکه هر دو طرف دارای نرده باشد ۹۰ سانتی متر و به ازای هر طرف که نرده تبدیل به دیوار می شود ۱۰ سانتیمتر به پله اضافه می شود.
- در مواردی که طراحی پله خاص و کم تردد مورد نظر باشد، همچون پله برجکهای نگهبانی یا منابع هوایی آب می توان عرض آنرا تا ۶۰ سانتیمتر کاهش داد.

- افزایش عرض پله تابع عوامل زیر است:

۱. عملکرد ساختمان

۲. میزان تردد

۳. سن استفاده کنندگان

۴. زمان پیک استفاده از پله

۵. کیفیت و زیبایی ساختمان

۶. مباحث نظری معماری در جهت ابهت بخشیدن به نما

۷. تجهیزاتی که میبایست از پله عبور کند.

- ارتفاع هر پله

- با توجه به سن استفاده کنندگان تعداد پله های موجود در یک ردیف و ... از ۱۲ سانتیمتر شروع و تا ۲۰ سانتیمتر متغییر می باشد.

۱. پله های ۱۲ تا ۱۵ سانتیمتر معمولاً برای پارکها و فضاهای باز و تفریحی می باشند.

۲. پله های ۱۵ تا ۱۶ سانتیمتر معمولاً برای مهدکودکها، دبستانها و سایر فضاهایی که اکثریت استفاده

کنندگان از آن کودک و نوجوان می باشند.

۳. پله های ۱۶ تا ۱۷ سانتیمتر، شامل فضاهای درمانی، مدارس راهنمایی یا سایر فضاهائیکه استفاده

کنندگان از آنها افراد ناتوان جسمی، بیماران، یا نوجوانان ۱۰ تا ۱۵ ساله باشند.

۴. پله های ۱۷ تا ۱۸ سانتیمتر، برای کلیه فضاهای مسکونی و فضاهائیکه استفاده کنندگان از آن در رده

های میانسال قرار دارند.

۵. پله های ۱۸ تا ۱۹ سانتیمتر، برای فضاهایی که استفاده کنندگان از آن عموماً جوانان و افراد توانمند

می باشند (دانشگاهها و بعضی از ادارات)

۶. پله های ۱۹ تا ۲۰ سانتیمتر، در مواردی که از نظر اجرای پله و مشکلات معماری در تنگنا قرار داشته

باشیم، مجاز به استفاده از این اندازه پله می باشیم.

• اندازه کف پله

• کف پله به صورت تابعی از ارتفاع می باشد بدین معنی که مجموع ۲ ارتفاع پله بعلاوه یک کف پله میبایست

ما بین ۶۰ تا ۶۵ سانتیمتر باشد. که میانگین این رقم ۶۲/۵ سانتیمتر است.

• در صورتیکه کف پله ای در فضای باز یا بسته (پاگرد) بیش از ۶۲/۵ سانتیمتر باشد میبایست مضرب

صحیحی بعلاوه یک کف پله از این رقم باشد.

• تعداد پله ها در یک ردیف در امتداد هم معمولاً کمتر از ۸ عدد میبایست باشد. در شرایط اضطراری و نادر

این رقم می تواند به ۱۰ پله برسد.

• پیشانی پله

• معمولاً ۳ سانتیمتر جلوتر از پاخور پله بوده که به منظور سهولت ارتباط و حرکت اجرا می شود.

تذکر ۱: در بعضی از پله های پیشانی پله داری لبه های لاستیکی، آلومینیمی و ... می باشد.

تذکر ۲: حداقل ارتفاع عمودی از کف هر پله تا زیر سقف پله بعدی در طبقه بالاتر، ۲ متر می باشد.

بیشترین زاویه ای که ترک (ردیف) یک پله می تواند با سطح افق بسازد ۴۲ درجه است که به آن خیز پله

گویند.

تذکر ۳: در پله های فضای آزاد یک یا دو شیار در جلوی پله برای جمع آوری و نگهداری مواد زائد و

سنگریزه در سطح پله و از یک شیار در زیر پیشانی پله برای آبچکان استفاده می شود.

تذکر ۴: بعضی از پله ها فاقد پیشانی هستند و در این صورت زیر پله ها دارای شیب هستند.

• پاگرد پله

• عرض هر پاگرد به شرط اینکه از آن فضا استفاده دیگری نشود یا در و پنجره ای به داخل آن باز نشود، حداقل تابع طول یک پله خواهد بود.

• در شرایطی که در یا پنجره ای به پاگرد باز شود یا مقرر است که تجهیزات خاصی از آن عبور کند عرض پاگرد متناسب بیشتر خواهد شد.

• چشم پله

فاصله خالی ما بین دو ردیف پله را چشم پله می گویند.

هدف از ایجاد چشم پله :

۱. امکان برقراری ارتباط بصری از بالا به پایین یا بالعکس.

۲. تهویه هوای پله و حرکت هوای آلوده به سمت بالا.

۳. امکان انتقال صدا.

۴. ایجاد تداوم بصری دید به منظور کیفیت بخشی به فضا

تذکر: حداقل عرض چشم پله ۲۰ سانتیمتر می باشد.

• شکلهای متفاوت پله

۱. پله یکطرفه و ساده

۲. پله دوطرفه یا ۱۸۰ درجه چرخش

۳. پله سه طرفه

۴. پله چهار طرفه

۵. پله قیچی یا دو ترک از هر طرف

۶. پله های گرد با اشکال دایره، نیمدایره، بیضی، نیم بیضی، حلزونی.

۷. پله معلق یا آویزان از سقف

۸. پله کنسولی یا طره ای

۹. سایر پله های خاص با اشکال طراحی شده.

• اجرای پله

• در پله های با طاق ضربی معمولاً از ۲ یا چند قطعه تیر آهن به نامهای شمشیری که بر اساس تقسیمات پله برش و فرم داده شده اند، استفاده می شود. این شمشیری ها می بایست به نحو مطلوب به اسکلت ساختمان یا در داخل دیوارهای باربر مهار شده و انسجام قطعی داشته باشد.

• سایر موارد اجرای این نوع پله مشابه طاق ضربی می باشد.

• در پله های با سقف تیرچه بلوک و مشابه آن: تیرچه های نگهدارنده سقف می بایست در روی اسکلت به خوبی مهار شده و در بقیه موارد مشابه سقفهای تیرچه بلوک اجرا شود.

• روش اجرایی سایر پله ها مشابه روش اجرایی سقفها می باشد.

• موارد اجرایی و تصویری در کلاس ارائه خواهد شد و سایر موارد ذکر شده در خصوص پله در عناصر و

اجزای ساختمانی II (ساختمان ۲) بیان می شود.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۱۶

قرنیز (در پوشش

بالای دیوار و کف

پنجره ها)

به جهت حفاظت قسمتهایی از ساختمان همچون روی دیوارها ، محل اتصال دیوارها به کف در داخل فضا ، کناره پله ها ، کف پنجره و ... از مصالحی مقاوم و مناسب به نام قرنیز استفاده می شود.

• نکاتی راجع به اجرای قرنیز روی دیوارها

مصالحی که در این مورد استفاده می شوند عبارتند از :

۱. بتن قالب بندی شده با روش ساخت در جا به ضخامت حداقل ۵ سانتی متر با رعایت شیب بندی و وجود آبچکان مناسب.

۲. ورق های فلزی شکل داده شده (آهن و آلومینیوم و مس و ...) و داشتن آبچکان

۳. آجر با ملاتهای متفاوت و مقاوم

۴. سنگ و ملات ماسه سیمان

۵. چوب ایزوله شده

۶. و ...

• مصالحی که در کناره دیوارها در داخل فضا استفاده شود

۱. سنگ و ملات ماسه سیمان

۲. موزائیک و ملات ماسه و سیمان

۳. سرامیک و کاشی

۴. چوب

۵. ورقه های فلزی (آلومینیوم ، آهن ، مس و ...)

۶. لاستیک و چسب

۷. ...

تذکر: در محلهایی که امکان انتقال رطوبت وجود دارد قبل از نصب قرنیز، عایق کاری الزامی است.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۱۷

مجراها در ساختمان

- هر حفره یا مجرای در داخل ساختمان که به منظور انتقال لوله های آب ، فاضلاب ، دودکش ، هواکش و امثالهم ایجاد می شود در این ردیف قرار می گیرد.

- **عمده ترین مسائلی که در این زمینه توجه به آنها لازم است :**

۱. توجه به ابعاد

۲. ایجاد انفصال بین دیوارهای باربر

۳. تعبیه آن در جای مطلوب و مورد نظر

۴. ایجاد عملکرد صحیح و مناسب

تذکر: این مجراها عموماً در بالاترین نقطه خود یعنی در محل اتصال مجرا به سقف دارای مشکل درزبندی و عایق کاری می باشد.

معمولاً مقاطع دایره ای دارای آب بندی مشکلاتی هستند که میبایست با دور چینی چهار گوش برای آنها اجرای ایزولاسیون را مناسبتر کرد.

ارتفاع دورچینی در اطراف لوله ها حداقل ۳۰ سانتیمتر و اضافه بر آن تابع میزان بارندگی و نوع بارش است.

به نوع عایقکاری و گرمای ایجاد شده در دودکشها نیز می بایست توجه شود.

جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

فصل ۱۸

نعل درگاه

به منظور انتقال بار مصالح ساختمانی از بالای حفره ها ، روزنه ها و شکافها در ساختمان به طرفین از عناصری به نام نعل درگاه استفاده می شود.

این عناصر بار یک مثلث متساوی الاضلاع را که در بالای روزنه یا شکاف قرار دارد توسط تکیه گاههای نعل درگاه می بایست به طرفین منتقل کرد.

• انواع نعل درگاه

۱. نعل درگاه معمولی تحت اثر نیروی فشار

۲. نعل درگاه معلق یا آویزان

۳. نعل درگاه متصل به ستونهای طرفین

۴. ترکیب الات ۲ و ۳

۵. استفاده همزمان از آویز تیر یا شناژ افقی به عنوان نعل درگاه

• مصالح مورد مصرف در نعل درگاه

۱. انواع پروفیل های فولادی ، تیر آهن ، ناودانی ، نبشی و

۲. انواع تیرهای چوبی درحالت چهار تراش و گرد.

۳. نعل درگاه بتنی در حالت پیش ساخته و یا ساخت درجا.

۴. نعل درگاه سنگی در حالت یک تکه و دو تکه یا چند تکه .

۵. نعل درگاه آجری بدون استفاده از عناصر فلزی

۶. نعل درگاه آجری با استفاده از آرماتورهای تعبیه شده در داخل آجرهای سوراخدار.

۷. تیرچه های پیش تنیده.

۸. و ...

• نکاتی راجع به اجرای نعل درگاه

۱. ممکن است دارای حالت‌های منحنی باشد.
۲. ضخامت نعل درگاه تابع ضخامت دیوار یا نظر طراح است.
۳. حداقل عرض نشیمن نعل درگاه بر روی دیوارها ۲۰ سانتی متر است.
۴. در نعل درگاه‌های معلق حفظ گیرداری نعل درگاه به سقف توسط عناصر فلزی مهم است.
۵. در نعل درگاه‌های متصل از هر دو طرف به ستونها ارائه جزئیات اجرایی مطلوب مد نظر است.
۶. توجه به بار وارده در انتخاب نوع و شماره پروفیل نعل درگاه اهمیت دارد.
۷. جزئیات تصویری در کلاس ارائه خواهد شد.

پیوست

لیست کتب و منابع قابل مطالعه

- ۱- جی. ناش، دبلیو، آجر چینی، جلد ۳، مترجم: اردشیر اطمیابی
- ۲- چادلی، تکنولوژی ساختمان، مترجم: اطمیابی، اردشیر
- ۳- طباطبایی، میر محمد کریم، بیانیید ساختمان خوبی بسازیم
- ۴- توکلی، مصطفی، ساختمانهایی با مصالح بنایی _ مسلح و غیر مسلح) مقررات ساختمانی متحدالشکل امریکا (U.B.C) وزارت مسکن و شهرسازی
- ۵- مرکز تحقیقات ساختمان مسکن ۱۵۰، دیوارهای حائل و مصالح بنایی
- ۶- بختیاری، سعید - درودیان، زهرا - مزرومی، علی - روشهای طرح، نصب و نگهداری سنگ و نما، وزارت مسکن و شهرسازی
- ۷- تألیف: J.G.Richardson و Fiwm و Ambix، راهنمای کارهای بتنی، مترجم: قالیبافیان، مهدی، سلطانی عرشباهی، کامیار.
- ۸- مستوفی نژاد، داوود، تکنولوژی و طرح اختلاط بتن.
- ۹- جوشکاری در ساختمانهای فولادی، نشریه ۲۰، سازمان برنامه ریزی و بودجه
- ۱۰- قطب ناصری، حسین، طرح و اجرای سقف با سیستم تیرچه بلوک.
- ۱۱- نصرالله زاده، کاظم، پیوندهای آجری.
- ۱۲- م.فیلد، ادوین - فیلد، سلماج - راهنمای کاشیکاری.
- ۱۳- فرهنگ دره شوری، داریوش، جزئیات ساختمانی ساختمانهای فولادی.
- ۱۴- ابوالقاسمی مخزنی، غلامحسین، پلکانهای فلزی.
- ۱۵- شاهی، جلیل، اجزاء ساختمان.
- ۱۶- ماهرالنقش، محمود، اصول فنی ساختمان.

۱۷- دیوارهای سنگی، نشریه ۹۰ سازمان برنامه و بودجه.

۱۸- لئربرانند، رونا، جزئیات معماری برای ساختمانهای عایق بندی شده، مترجم: مظفری ترشیزی،

حسین

۱۹- جی. ناش، دبلیو، آجر چینی ۱-۲، مترجم: اطیابی اردشیر

۲۰- بهینا، ابوالحسن- بهینا، کامبیز، روشهای کلی اجرا، پی ها - پلهای بزرگ بتنی جلد ۲.

۲۱- سیفیان، محمد کاظم، ساختمان باسازه های چوبی، (الگویی از ساختمانهای سبک و مقاوم و مقابل

زلزله)

۲۲- بری، رابین، ساختمان سازی، جلد ۱-۵.

۲۳- جدی اردکانی، محمد حسین - محمد کاری، بهروز- ریاضی، جمشید- اندودکاری با مصالح آمیخته.

۲۴- جدی اردکانی، محمد حسین، اصول و روشهای اندودکاری، مرکز تحقیقات مسکن ۲۱۲.

۲۵- حسینی پور، ناصر، راهنمای نقاشی ساختمان برای همه.

۲۶- منول، گابریل، آهن تزئینی، معماری و شهرسازی ۱۷.

۲۷- صدرالدینی مهرجردی، نورالدین، شناخت و طرح کاربرد بتن سبک در ساختمان، مرکز تحقیقات

مسکن.

۲۸- خدابنده، ناهید - ویسه، سهراب، عایقهای رطوبتی بام، ۲۱۴ مرکز تحقیقات ساختمان.

۲۹- مقررات ملی ساختمانی ایران، مبحث ۱۲ ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا.

۳۰- ج. تامپسون، استنلی - راهنمای نصب شیشه، مترجم: حبیبی، مهرداد.

۳۱- پنجره در طراحی و نگهداری ساختمان، وزارت مسکن و شهرسازی ۱۵۹.

۳۲- رضانیانپور، علی اکبر، طرح اختلاط بتن.

۳۳- راهنمای قالب بندی مترجم: قالیبافیان، مهدی.

۳۴- راهنمای اجرای سقفهای تیرچه بلوک، نشریه ۸۲ سازمان برنامه و بودجه.

- ۳۵- بهنیا، ابوالحسن - بهنیا، کامبیز ، روشهای کلی اجرا ، جلد ۱ .
- ۳۶- سمینار مصالح و روشهای ساخت ساختمانهای مسکونی و عمومی وزارت مسکن و شهرسازی.
- ۳۷- هاشمی طباطبائی، سعید - توفیق ریحانی، محمد حسین ، راهنمای بررسی های محلی و تخمین پایداری سطوح شیبدار سنگی به روش تجربی.
- ۳۸- آموزش فنی ساختمان ، سال اول ، دوم و چهارم هنرستان
- ۳۹- سقف کریمت ، اولین سیستم سقف بدون شمع بندی در ایران .
- ۴۰- خدابنده، ناهید ، بررسی ملاتهای معمولی ایران ، مشاور: احمد حامی
- ۴۱- کنت پالت، دیوید ، دستنامه رواداری ها در اجرای ساختمان ، مترجمان: نیک روان مفرد، مژگان - مجید رحمانی ، سهیل
- ۴۲- تابش ، حسن ، مصالح و فرآورده های ساختمانی
- ۴۳- فروتنی ، سام ، مصالح و ساختمان
- ۴۴- مصالح شناسی ، سال سوم و چهارم دبیرستان
- ۴۵- میر محمدی ، محمد علی ، ماسه استاندارد
- ۴۶- ویسه ، سهراب ، آجر رسی خواص و تولید
- ۴۷- اولیاء، جلیل ، آجری های سلیکیات کلسیم «ماسه آهکی»
- ۴۸- حامی، احمد ، مصالح ساختمانی
- ۴۹- طباطبائی ، میر محمد کریم ، مصالح ساختمانی
- ۵۰- حامی ، احمد ، سیمان بنایی ، مجریان : خدابنده ، ناهید - هنرپور ، فاطمه
- ۵۱- جعفر پور ، فاطمه ، گچ ، زیر نظر : حامی ، احمد.
- ۵۲- رضانیانپور، علی اکبر - طاهری ، افشین - پرهیزکار، طیبه ، مواد افزودنی و پوزولانی و کاربرد

۵۳- تأییدی ، کامبیز ، لیکا بتن (بتن سبک با استفاده از پوکه صنعتی

۵۴- محسنی، حسین - نفری ، بهرام ، خواص مواد/ابزار / مواد / مصالح

۵۵- نبیان ، احمد - فردهادیان ، محمد باقر - برادران ، محمود - حمیدی انارکی، غلاورضا ، سنگهای

تزئینی و نما

۵۶- سازه های معماری ، سازه های فضا کار، دومین کنفرانس معماری

۵۷- سالوادوری، ماریو ، سازه در معماری ، مترجم : گلابچی ، محمود

۵۸- وندنبرگ، مارتیز ، سقف های سبک شیشه ای ، مترجم: تقدیری ، علیرضا

۵۹- جی. مکل دونالد ، آنگوس ، سازه و معماری ، مترجم : احمدی نژاد ، محمد

۶۰- وندنبرگ، مارتیز ، سایبان های سبک (جزئیات در ساختمان)، مترجم: پوررحیمیان، فرزاد - میلانی،

محمد رضا

۶۱- گلابچی ، محمود ، جزئیات میلگرد گذاری سازه های بتن آرمه

۶۲- جزئیات فنی عمومی کارهای ساختمانی ، جزوه ۵۵ سازمان برنامه و بودجه

۶۳- پرفسور فودلمور، درک رفتار سازه ها، گلابچی ، محمود

۶۴- گلابچی ، محمود ، سازه های مشبک فضایی

۶۵- جی. مک داند ، انگس ، سازه و معماری ، مترجمان: حسینمردی، حمید- تقی یاری، وحید

۶۶- تیرچه های پیش ساخته خریائی، وزارت برنامه و بودجه

۶۷- آئین نامه بتن ایران ، سازمان برنامه و بودجه

۶۸- مقررات ملی ساختمان ، مبحث پانزدهم ، آسانسور و پله های برقی

۶۹- آئین نامه حداقل بار وارده بر ساختمانها و ابنیه فنی ، وزارت مسکن و شهرسازی

۷۰- طراحی ساختمانها در برابر زلزله ، استاندارد ۲۸۰۰

۷۱- آئین نامه طرح ساختمانها در برابر زلزله، وزارت مسکن و شهرسازی

- ۷۲- راهنمای تصویری آئین نامه ، طرح ساختمانها در برابر زلزله
- ۷۳- مبحث دوازدهم: ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا، مقررات ملی ساختمان
- ۷۴- مبحث پنجم: مصالح و فرآورده های ساختمانی
- ۷۵- صرفه جویی در مصرف انرژی ، جلد ۱ ، عایق کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان ها
- ۷۶- جدول ساخت تیرچه های فولادی با جان باز (گرمیت)
- ۷۷- م. دزتل، لوسیسی ، خود آموز بنایی با بتن، مترجمان: اختری، مهران - اختری، شهرام- منصوری
قادیکلایی، کوروش
- ۷۸- ماجری اردکانی، محمد حسین، ترکیبات فوق روان کننده های بتن ، مشاوران: رضایانپور، علی
اکبر- طاهری، افشین
- ۷۹- قالیبافیان، مهدی - سلطانی عربشاهی، کامیار- باقری، خسرو، راهنمای کارهای بتنی
- ۸۰- جعفرپور، فاطمه - ماجدی، محمد حسین ، ساخت سیمان بنایی با پوسته برنج
- ۸۱- حفاظت کاتدی بتن های مسلح
- ۸۲- ج. وریبگ، جرج ، مکانیزم خوردگی فولاد در بتن، مترجم: سید عسگری، نرمین
- ۸۳- سرمد نهري، امیر - کاردان، سید محسن ، مرجع دیتیل های ساختمانی
- ۸۴- مقررات و معیارهای طراحی و اجرایی جزئیات تیپ ساختمانی ، نشریه شماره ۳-۱۶۷
- ۸۵- مقررات و معیارهای طراحی و اجرایی جزئیات تیپ ساختمانی ، نشریه شماره ۲-۱۶۷ جلد اول و
دوم
- ۸۶- مقررات و معیارهای طراحی و اجرایی جزئیات تیپ ساختمانی ، نشریه شماره ۱-۱۶۷
- ۸۷- جزئیات معماری ساختمانهای آجری، نشریه شماره ۹۱، سازمان برنامه و بودجه
- ۸۸- پی و پیکره های ساختمان
- ۸۹- میرزا رضا، ناصر ، جزئیات اجرائی سیستمهای پیشرفته ساختمانی،

۹۰- کباری ، سیاوش ، دیتیل‌های ساختمانی

۹۱- شادی، بیژن - محمودی ، کوروش ، عناصر و جزئیات ساختمانی

۹۲- محمودی ، کوروش - انسان، سودابه ، دیتیل‌های معماری

۹۳- هوشدار تهران، محمد حسین، راهنمای برآورد میزان سیمان مورد نیاز در مصالح و ساخت‌های

گوناگون

۹۴- چادلی ، تکنولوژی ساختمان ، ج ۳-۱ ، مترجم: اطیابی ، اردشیر

۹۵- بخشعلی بختیاری، سعید - درودیانی، زهرا - روح شهباز، جمشید ، تعیین کیفیت تعدادی از

سنگ‌های ساختمانی ایران

۹۶- بخشعلی بختیاری، سعید - میرزایی علویجه، حسین ، راهنمای انتخاب سنگ ساختمانی ، مشاور:

روح شهباز، جمشید

۹۷- مواد اشباع کننده چوب، مترجم: ماجدی اردکانی، محمد حسین ، مشاور: سجودی ، محمد ابراهیم

۹۸- فولاد روی اندود، مترجم: تابش، حسن ، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

۹۹- مزروعی، علی - درودیانی، زهرا- بختیاری، سعید، روش‌های طرح، نصب و نگهداری سنگ نما

۱۰۰- ماجدی اردکانی، محمد حسین ، اصول و روش‌های اندود کاری ، مشاور: فدایی رضوی ، باقر

۱۰۱- م.دزتل، لوئیس، خودآموز بنایی با آجر، آجر چینی، اندودکاری، سنگ چینی، آجرهای سفالی،

مترجم: فرید مهاجر، جواد

۱۰۲- ماجدی اردکانی، محمد حسین، نماسازی در ساختمان‌های مسکونی ، مشاور: تابش ، حسن

۱۰۳- طالبی، ژاله - میرمقتدایی، مهتا- جعفرپور، فاطمه ، کاهش هزینه‌های ساخت و طراحی معماری

ساختمان‌های مسکونی